全新黑白摄影教程

[美] 亨利・霍伦斯坦 著　李之聪 杨志波 译

中国摄影出版社

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

J41/107
2008

全新黑白摄影教程

[美] 亨利·霍伦斯坦 著
李之聪 杨志波 译

中国摄影出版社

图书在版编目（CIP）数据

全新黑白摄影教程／（美）霍伦斯坦著：李之聪，杨志波译．—北京：中国摄影出版社，2007.7
ISBN 978-7-80236-116-4

Ⅰ．全… Ⅱ．①霍…②李…③杨… Ⅲ．黑白摄影—摄影技术—教材 Ⅳ．J41

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2007）第 101642 号

北京市版权局著作权合同登记 图字：01-2005-4629
This edition published by arrangement with Little,Brown and Company(Inc.),New York,New York, USA. All rights reserved.

责任编辑：萨社旗　魏长水
装帧设计：颐和信德

书　　名：全新黑白摄影教程
作　　者：亨利·霍伦斯坦［美］
出　　版：中国摄影出版社
地址：北京东单红星胡同 61 号　邮编：100005
发行部：010-65136125　65280977
网址：www.cpgph.com
邮箱：sywsgs@cpgph.com
制　　版：北京颐和信德文化传播公司
网址：www.ehoo-art.com
印　　刷：北京市达利天成印刷装订有限责任公司
开　　本：20 开
印　　张：13
版　　次：2008 年 1 月第 1 版
印　　次：2008 年 1 月第 1 次印刷
印　　数：1—5000 册
ISBN　978-7-80236-116-4
定　　价：78.00 元

版权所有　侵权必究

萨利·曼（Sally Mann），在波利家捕蟹，1989年

曼的家庭照片所表现出的忧郁特性，在某种程度上是由于她选择了黑白摄影而不是彩色摄影。黑白照片往往具有永恒的属性，容易激发旧时的气氛或对往事的回忆，而与具体的拍摄时间无关。

©Sally Mann; courtesy of Edwynn Houk Gallery, New York, NY.

谨以此书献给我的第一位摄影老师——里基·斯特迪（Rick Steadry），他教给我许多摄影知识，并引导我走上教师之路。

蒂莫西·加勒特（Timothy Garrett），Pain，1997年

制作有趣的照片有很多种方法，并且根本不需要购买专业照相机，加勒特在一个老式的照相亭里一幅接一幅快速地制作了4幅影像，完成了他的照片。尽管他没有过多顾及诸如聚焦和曝光等技术方面的问题，但他确实仔细规划了4幅画面组合顺序的每个片段。

译　序

本书根据 Black & White Photography:A Basic Manual 2005 年第 3 版译出。这次再版的《全新黑白摄影教程 》包括了最新的摄影技术、感光材料和冲洗工艺等内容，并对全书进行了重新设计，更新了全部图片。新增加的内容有新型和改进型的胶片、放大纸，自动处理技术，数码摄影，单色和手工着色的影像，以及当代著名摄影家的影像资料部分。此次再版还增加了全新的一章——摄影用光，使全书的知识体系更加完整。

全书共分 12 章，从胶片和照相机的基础知识开始，详尽介绍了如何拍摄，如何冲洗胶片和放大照片，如何鉴定底片和照片的质量以及如何装饰托裱照片。书中的其他章节里还介绍了照相机附件、暗室特殊技巧以及新型感光材料等方面的知识。本书讲述侧重于应用技术，力求通俗易懂，十分适合于广大业余摄影爱好者，尤其是初学者阅读，是一本摄影入门的佳作。

作者亨利·霍伦斯坦（Henry Horenstein）是美国罗得岛设计学院摄影专业的教授，也是一位多产的作家，他的著作中包括多部经典的摄影教材和著名的专题论著，他的摄影作品也在包括休斯顿美术博物馆在内的多家世界著名博物馆中展览或发表。多年的摄影实践和教学经验使他的摄影教材内容丰富、言简意赅、图文并茂、具体实用。作为美国最普及的一项业余爱好的入门指导书，《黑白摄影教程》一书出版发行近 30 年长盛不衰，销量超过 50 万册，究其原因，叙述清晰、简明是它区别于其他摄影指导手册的鲜明特征。

霍伦斯坦也是中国读者熟悉的作家，20世纪90年代初国内就出版了第1版的《黑白摄影教程》，至今网络上仍可看到对《黑白摄影教程》一书不俗的评价。《全新黑白摄影教程》一书秉承了世界范围读者首肯的畅销品质，相信它同样会成为摄影爱好者们的必备书籍。

黑白摄影在现代一部分人的眼里可能已经是一种过时的摄影术了。的确，"色彩的感觉是一般美感中最大众化的形式。"面对现实五彩缤纷的世界，谁不愿意真实地再现自然景物的风采？所以，人们喜爱彩色摄影是可以理解的。摄影做为一门视觉艺术，形象和色彩是其最重要的两个因素。但是形象往往比色彩具有更大的艺术魅力，能够先于色彩引起人们的注意。一幅成功的摄影作品之所以能够给人们留下深刻的印象，就在于它具有鲜明的形象。摄影者的主要精力也应该在于获得这一形象。色彩固然具有强烈的烘托作用，但人们对自然界的色彩无法控制，所以有时色彩如果过分真实了，反而会喧宾夺主，影响某种主要情感的表达。而黑白摄影是概括力最强的摄影艺术，它把彩色自然景物完全抽象成黑、白、灰影调，使画面更为凝练、集中、简洁，通过控制色调、安排构图，以形成对比、均衡、节奏等，可以使摄影者在主客观的统一上更具发挥的余地。这就要求摄影者不仅能够熟练地掌握各种照相器材（包括照相机、感光材料、滤光镜等）的性能特点和使用方法，还要能透过色彩缤纷的景物看到最后作品中的黑、白、灰影调，要能对自然景物的内涵进行高度的提炼和概括。所以，黑白摄影是检验摄影者功力的试金石。

大凡搞彩色摄影的人一般都不从事暗室工作，即自己不亲自动手冲洗胶片和放大照片。这其间固然有彩色暗房设备昂贵的原因，但更重要的原因是彩色冲洗工艺实际上是固定不变的，是一个机械过程，它更适合于让机器自动完成，摄影者或暗室工作者的任何主观努力都很难掺杂进去。彩色胶片的显影要么合适，要么就不合适，除了对彩色幻灯片的强迫显影在时间上可以进行调整外，整个彩色胶片的显影过程都有严格的规定。黑白摄影则不同。黑白胶片可以使用十多种不同的显影液，在显影时间、温度、搅拌方式和药液稀释比例上都有很大的自由选择范围，每种选择都会产生不同的效果，并且都会成功，因此能够最大限度地表现作品的内在潜力。特别是摄影者本人亲自从事暗室工作，可以根据创作意图来控制胶片或照片的影调、层次，能够更完整地表达自己的艺术构思。黑白摄影抽象性和灵活性的结合可以使作品产生十分完美的影像。当然，这也就要求摄影者不仅会按快门，而且要熟练掌握一系列的暗室工作技巧。所以，黑白摄影是搞好摄影艺术的根本，是每一位有志的摄影艺术家必须首先掌握的基本功。

一幅优秀的黑白摄影作品，它的艺术感染力往往会比同景物的彩色照片更强烈、更集中，也更耐看。彩色照片由于它的“全息”特点会在观赏者面前展现出一幅绚丽多姿的画面，令人流连忘返。但是，成功的黑白照片由于它在把彩色转变成消色（黑、白、灰）的过程中，融进了摄影者的某种思想、情感或心绪，从而加深了作品的思想容量和艺术蕴含，观赏者

很难一次就能领略其中的丰富内容，往往是每次观赏都能体会出新的含义，令人回味无穷。所以，黑白摄影应该是摄影者所长久追求的艺术境界。

上述这些对比充分说明了黑白摄影是彩色摄影所替代不了的。随着科学技术的发展，彩色摄影日臻完善。近年来，各种影展、竞赛中彩色照片在数量、质量上都优于黑白照片，甚至在全国性大赛上黑白照片类评不出金牌奖，出现了令人担忧的偏向。实际上，无论彩色摄影还是黑白摄影，搞好都不容易。特别是从事黑白摄影不易很快出成绩，需要高超的艺术和技术功底。由于彩色摄影的影响，人们对黑白摄影似乎更挑剔了。结果一方面是从事黑白摄影的人数减少了，另一方面是对黑白作品的要求更高了。这样在一定程度上增加了黑白作品的难度，但与此同时也反映了黑白作品的价值。因此，那种认为黑白摄影是低级的艺术，是出于经济目的的看法确实是一种偏见。许多世界闻名的摄影大师，如安塞尔·亚当斯、爱德华·韦斯顿、阿诺德·纽曼、亨利·卡蒂埃-布勒松、罗贝尔·杜瓦诺、尤金·史密斯等，他们中有的人专门从事黑白摄影，有的人也尝试过彩色摄影，但最终仍然选择黑白摄影做为主要创作手段，形成了他们自己独特的风格。比如，以尤金·史密斯为代表的一些人使用浓重的黑色大色块迫使人们的视线离开照片上不太重要的部位，而把注意力集中到他们所希望人们注意的地方。亨利·卡蒂埃-布勒松等人则尽力不突出照片的"质量"，让"中灰"影像的影调范围服从于所要传达的信息，决不让它喧宾夺主。他们的作品以其简洁的色调、细腻而深刻的表现能力以及朴实无华的创作

手法，受到了人们的欣赏和珍视。

倡导黑白摄影正是把本书翻译介绍给广大摄影爱好者的宗旨。如果你是一个严肃的摄影爱好者，一个不仅仅想真实地记录现实，而且还想完整地表达自己创作情感、表达自己对美好自然界主观认识的摄影者，那么不妨领略一下黑白摄影的真谛。当然，也许你还是一位刚刚拿起照相机的初学者，本书就是奉献给您的，愿她能把您领进摄影艺术的殿堂。

本书第1～3章由李之聪翻译，第4～12章由杨志波翻译，全书由李之聪译校和统稿。鉴于译者水平有限，对于本书翻译之中的不妥之处，竭诚欢迎读者指正（lzc@caphbook.com.），以使可能机会，能够亡羊补牢。

李之聪

2006年8月

PDG

目　录

第 1 章　起步　3

第 2 章　照相机类型　11

第 3 章　黑白胶片　23

第 4 章　照相机镜头　33

第 5 章　快门　57

第 6 章　胶片的曝光　69

第 7 章　照相机附件　99

第 8 章　照明　113

第 9 章　胶片的显影　129

第 10 章　照片的制作　161

第 11 章　非常规的方法　209

第 12 章　照片的修饰　229

埃利奥特·欧文（Elliott Erwitt），纽约，2000 年

埃利奥特以其表现狗与人互动的幽默照片而为人们所熟知。成功的快拍照片需要一双敏锐的眼睛去发现细节并迅速作出构图决定。在这幅作品里，埃利奥特运用的最主要的创作工具，就是他自己的脚。他自己正对楼梯并采取蹲伏的姿势，让照相机与人和狗二者的头部保持水平，非常恰当地创作了这幅富有幽默感的幻觉影像。©Elliott Erwitt; courtesy of Magnum Photos.

1 起 步

本书是一本黑白摄影的基本指南，内容包括了黑白摄影典型课程涉及的所有主要知识。本书将从头开始讲起，假设你并不了解或只了解很少的摄影知识，从指导你使用照相机开始，依次介绍胶片冲洗、照片制作和修饰的完整过程。

尽管需要学习的知识很多，但是并不难学。现代的胶片和相纸都非常容易使用，再与流行的、具有很多自动功能的照相机配合，使得整个拍摄和制作工作简单易行。但是，"自动"并不意味"傻瓜"。照相机不可能准确了解被摄物体的样子以及你的拍摄意图。即使对于自动化程度最高的照相机，也可能出现很多操作失误。比如，胶片安装不正确，自动调焦偏离对象，曝光表读数不准确等。当然，这些错误都是使用者造成的。因此，你对摄影器材的工作原理了解得越多，在拍摄中遇到的问题就会越少，也就更易于控制冲洗结果，即使拍摄时你使用的是照相机的自动模式。

35 mm SLR 照相机

为了从本书中获益更多，你需要一台复杂程度适当的照相机，最好具有手动模式以及自动模式。如果你没有合适型号的照相机也不必苦恼，使用非常基本的摄影器材同样能够拍摄出优秀的照片。由于各种照相机系统在设计和使用方面都会存在稍许差异，所以应该把制造商的使用说明书也放在手边，以便针对本书的讲述查阅你所使用器材的具体细节。

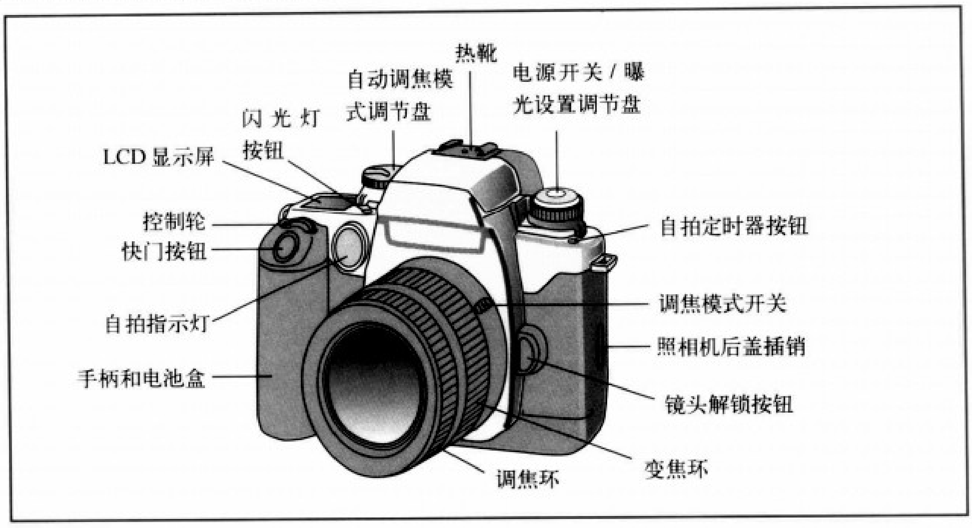
为了更有效地学习胶片冲洗和照片制作的有关章节，你还要接触暗室。无论在暗室里还是在拍摄时，都需要随时对照使用说明书的讲解查看器材，这样做会使你更容易理解相关的操作。

入门指南

SLR：参见第 11～14 页

本节介绍照相机使用的一般知识和技巧，这里假定你使用的是一台常见型号的 35 mm 单镜头反光(SLR)照相机。后面的章节将更为深入、详尽地介绍单镜头反光照相机的特点及其他类型的照相机。

全自动照相机：前视图

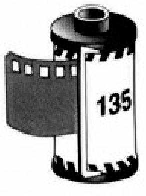


检查电池和开启照相机。你的照相机大都需要一节或多节电池才能工作。不同式样的照相机，其电池的规格也不尽相同。如果你的照相机是全新的，那么包装盒里可能会附带所需的电池。如果你已经有一段时间没有使用过它了，那么你可能需要新的电池。通常，你在拍摄大约25～50卷(每卷36张的35 mm胶片)之后便需要更换电池，这取决于照相机的型号和其他拍摄因素；例如，你使用的自动功能越多，电池能量消耗得就越多。有些照相机具有电池能量指示器，通常显示在LCD屏幕上。外出拍照时，为防万一机内电池电力不足，携带额外的电池是个好主意。

自动的照相机通常都有电源开关或按钮，要使照相机工作就必须打开它。保持通电状态会消耗电能，因此当你不使用照相机时应关掉它。通常，手动照相机是随时可以使用的，没有必须要打开的电源开关或按钮。

胶片感光度和ISO：参见第23～24页

选择和安装胶片。黑白摄影可以使用很多种不同的胶片。在这些胶片之中，最重要的差异就是它们的相对感光度，即它们是怎样感光的。每种胶片都有一个标定其感光特性的ISO数值；ISO数值越大，胶片敏感光线的程度就越高。如果你是在室内或在低照度情况下拍照，为了恰当地捕捉微弱的光线而不使用闪光灯，那么通常你将需要高感光度胶片(ISO400或者更高的)。在明亮的户外或使用闪光灯拍摄时，由于有足够的光线使胶片充分地曝光，所以你通常可以使用中等的或低感光度的胶片(ISO200或更低的)。

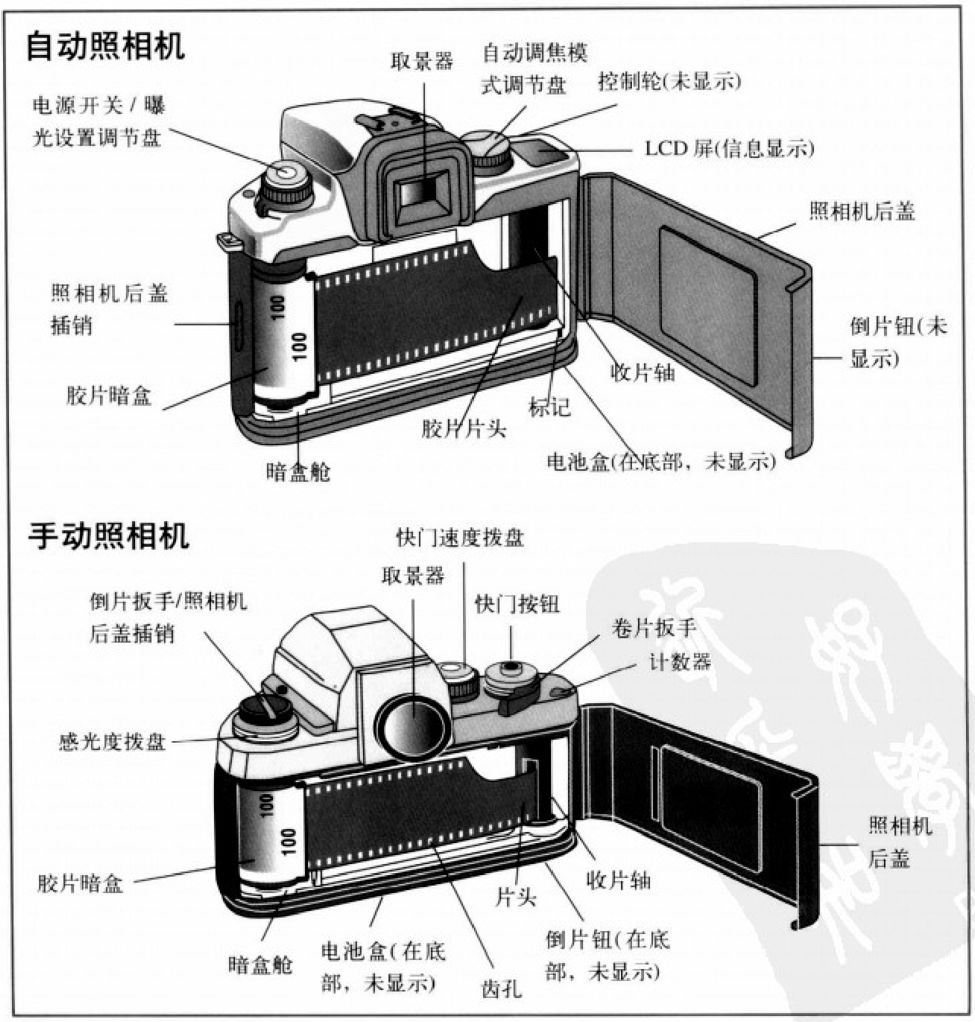


35 mm胶片暗盒

35毫米胶片装在圆柱形暗盒中，片头是楔形的，伸在暗盒外边。为了将暗盒装入照相机，首先要打开照相机的后盖，通常是拨动或扭动位于机身一边的开关，或者拔起位于机身左侧顶端的按钮。

照相机后盖里有两个舱室，通常左边的暗盒舱是空的，而右边舱室里有一个收片轴，从暗盒里卷绕胶片前进。你将胶片暗盒装到空的暗盒舱里时，要让卷轴凸出的一端向下。然后，拉住片头让适当长的一段胶片到达右边的收片轴舱室。注意，不要拉出太多胶片，因为拉出的胶片便已经曝光了。

安装胶片



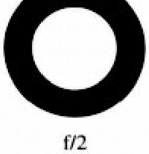
对于自动卷片照相机，你需要拉出足够长的一段胶片，并使片头的前端恰好到达另一侧收片轴的中间；在照相机里这一位置往往会用红色或橙色的标记指示出来。对于手动卷片照相机，必须将片头的前端插进收片轴的凹槽中，并用照相机顶部的卷片扳手输送胶片。35毫米胶片上具有齿孔，即沿胶片边缘的矩形穿孔。扳动一两下卷片扳手，直到胶片两边的齿孔与收片轴上的小齿相吻合。在拍摄之后，扳动卷片扳手这些小凸齿就会卡住胶片向前输送。

关闭照相机后盖并卷动胶片。要确保听到后盖关闭的咔哒声。如果你的照相机可自动装片，并且照相机电源开关是打开的，则一旦关闭后盖它就可以自动卷动胶片；对于某些式样的照相机，可能需要按下用于拍摄的快门按钮才能开始卷片。卷片之后，照相机的液晶显示屏将显示数字“1”，表示你将拍摄第一张胶片。有些式样的输片装置会先将胶片全部卷到收片轴上，然后再把拍摄完的画面倒进暗盒里去。对于这些式样的照相机，液晶显示屏可能会显示胶片的总画幅数(通常是24或36)，然后倒数回到1。

如果你的照相机是手动装片的，那么你每次只能卷过1张胶片。在扳动卷片扳手和按下快门按钮的交替配合之下，直到胶片计数器(通常是位于照相机顶端的一个小窗口)指示出已准备好第一次曝光(1)。

照相机的部件：
参见第4～5页

调整ISO胶片感光度：
参见第74页


f/2

胶片曝光：参见第6章

构图画面并设定胶片感光度、镜头光圈和快门速度。通过照相机后面顶端的取景器进行观察，可以按照你喜欢的方式对被摄对象进行构图。为了记录被摄对象，你还必须确保胶片可以接受适量的光线(曝光)。正确曝光的第一步是设置照相机的ISO数值或胶片感光度，让内置测光表知道你使用的胶片需要多少照明光线。大多数的现代照相机都可以通过读取胶片暗盒上的条形码自动地设定胶片的感光度。对于老式的型号或完全手动的照相机，则必须调节通常位于照相机机身顶端的拨盘，自己设定胶片的感光度。

一旦确定了胶片的感光度，测光表就可以测量现场的光线，从而决定如何设定照相机的正确曝光。控制光线有两项设置。一个是镜头光圈，它是按f值标定的，可调节镜头内部的孔径大小。较小的f值，比如f/2，对应一个较大的镜头孔径，并允许镜头进入较多的光线；而较大的数值，例如f/16，则对应一个较小的孔径，只能允许进入较少的光线。

另一个控制光线的设置是快门速度，它按快门(位于镜头和胶片之间的一道幕帘或一组叶片)允许胶片曝光而开启的时间长短度量。快门速度通常用1秒中的一小部

镜头光圈，f值：
参见第35，38～41页

快门，快门速度：
参见第57～60页

曝光模式：
参见第81～85页

分来表示；一个较"慢"的快门速度(1/30)相对一个较"快"的速度(1/1000)来说，允许进入光线的时间比较长。

测光表的工作是为了获得正确曝光而提供f值和快门速度的适当组合。对于全自动照相机或以程序自动曝光模式(P)工作的照相机，照相机选择的f值和快门速度设定值常常显示在取景器或液晶显示屏上。对于非自动照相机或以手动方式(M)工作的自动照相机，则必须根据测光表的指示自行设定f值和快门速度。许多照相机还可以提供其他各种各样的半自动曝光模式，详见随后章节的相关介绍。

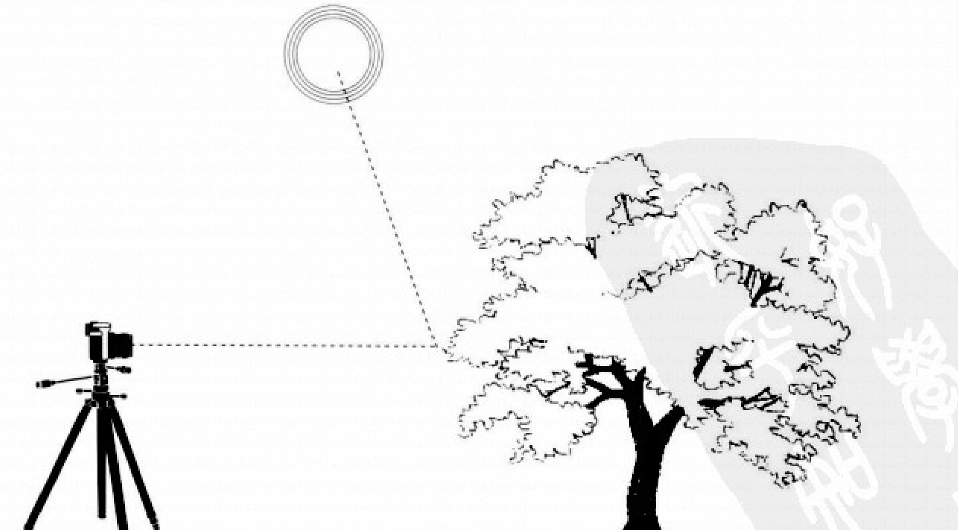
在那里你会了解到更多的获得正确胶片曝光的知识。但是为了掌握拍摄的技巧，你首先需要以自动或程序模式拍摄几个胶卷。以后几章里，更详细地介绍了正确曝光的方法。

自动调焦：
参见第35～37页

调焦和拍摄。一旦你完成了画面构图，并确定了正确曝光，随后就应该通过自动(自动调焦)或手动调整焦距获得清晰的被摄物体；很多照相机上都有一个开关装置，允许你选择手动或自动的调焦方式。对于大多数照相机来说，向下半按快门按钮即可完成自动调焦；当被摄物体聚焦清晰时通常会有指示，比如取景器中出现一个绿点。对于手动调焦，你可以转动镜头筒上的调焦环，直到从照相机的取景器里看到被摄物体变得清晰。

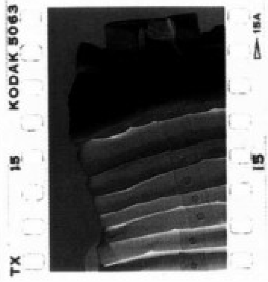
胶片曝光

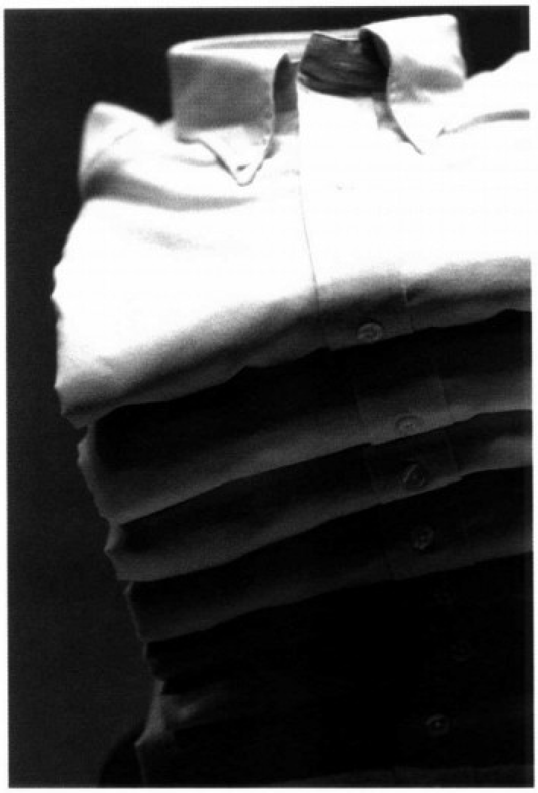
从被摄物体反射回来的光线使照相机里的胶片曝光。设定的镜头光圈(f值)和快门速度可以控制到达胶片的光线多少。



负像和正像

已曝光的胶片冲洗之后成为底片，呈现出的是原始景象的负像：即明亮的区域再现为黑暗(浓厚)的区域，而黑暗的区域再现为明亮的区域。根据底片制作照片会反转负像，产生正像——真实再现场景。





照相机的抖动：
参见66页

一旦完成了画面构图、曝光设定和被摄物体的调焦，即可按下快门按钮得到你拍摄的画面。按下快门按钮时你必须非常谨慎、稳定地把握住照相机；如果曝光的时候照相机晃动了，你便会得到一幅模糊的影像。

倒片并从照相机中取出胶片。许多照相机会在胶片拍摄到末尾时，自动地把胶片退回到它的暗盒里。如果你的照相机没有自动倒片的功能，那么就必须手动完成倒片：首先按下机身上的倒片钮(或拨动倒片开关)，然后翻起倒片扳手上的手柄并根据指示的方向慢慢地转动。一旦胶片安全地退回到它的暗盒里，你便可以打开照相机后盖并取出暗盒了。

拍摄只是整个摄影过程中的一部分，胶片显影和照片制作同样是重要的步骤。显影会把你的胶片变为负像或底片——黑暗的区域在胶片上显得明亮或清澈，而明亮的区域显得黑暗。所有这些变化是在一个接一个的化学浴槽里发生的。

胶片的显影：
参见第9章

你既可以把胶片送到照片洗印店去显影，也可以自己进行冲洗。你甚至不需要专用的暗房，即通常用来冲洗胶片和照片的房间。自己动手显影胶片能够获得认真处理胶片的保证，而在照片洗印店并不见得总能碰到这种待遇；而且它还能给你更多控制最后结果的机会。例如，你可以通过延长或减少显影时间来增减全部影像的反差。

照片的制作：
参见第10章

一旦得到了底片，你便可以制作出照片。这一阶段的冲洗工作要比冲洗胶片更复杂一些，并且需要一间暗房，但它仍然是相对简单易学的。你需要将底片放进一个被称作放大机的装置里，并将影像投射到一张相纸上。然后把相纸依次放进一系列与冲洗胶片相类似的化学浴槽中。

你也可以把底片送到照片洗印店里去制作照片，并且许多洗印店的制作质量也非常不错。但是，洗印店的制作人员不可能真正地了解你需要什么样的照片。即使你打算将来让洗印店制作照片，也应该熟悉制作照片的基本知识，大致了解可能会得到什么样的效果，以及为了得到你想获得的结果应该怎样与制作人员进行沟通。

学习自行制作照片和冲洗胶片的最重要理由就是为了控制冲洗的结果。你很快就会知道，为了准确地得到你需要的影像，比如获得一幅低调的或高调的照片，改变底片或照片的反差，或者有选择地使照片的特定区域变暗或变亮，利用简单的技巧便可以产生很大的差异。除了控制效果以外，成功的胶片冲洗和照片制作还可以令人非常满足，甚至非常愉快。有些摄影师对暗房工作的喜爱程度竟然会超过对拍摄的喜爱。

非常规的方法：
参见第11章
照片的修饰：
参见第12章

本书的其余各章将介绍拍摄和照片制作的其他方法，可以为你提供一些具有独特视觉风格的思路。包括照片修饰的各种方法——改变照片的整个色调、修片和托裱。

当你结束本书的阅读时，便已经学完了制作优秀黑白照片所必需的全部技巧。你也已经掌握了彩色摄影或使用数字设备的许多基本知识。然而，区区一本书只能承载这些内容了。其他类似的诸多技巧，以及精良的摄影技术还是要来自不断的实践和努力的工作。运用书中的这些方法你将会创造出很多有趣的照片。

巴巴拉·戴维森(Barbara Davidson)，兰杰雷特(Rangerette)后继有人，2001年

为了捕捉基尔戈的兰杰雷特(美国的一种古老舞蹈)预演中引人发笑的场面，戴维森她自己或许也有一点好笑，因为她转过身来背对舞台，反而关注起观众的反响。像戴维森这样的优秀摄影记者当然知道必须集中关注主要情节，但是她仍然注意了更有助于说明现场问题的平淡无奇的细节。

©Barbara Davidson; courtesy of the artist.

PDG

2 照相机类型

对你来说，可供选择的照相机有很多种不同类型，从无数快拍者使用的便宜的普通样式，到少数高级业余爱好者和专业人员使用的昂贵的专业型号，应有尽有。现代照相机大多数都相当复杂；它们受微处理器芯片控制，使它们所具有的功能比你需要的甚至比你知道的还要多。这样的照相机往往由同一个制造商制造，并冠以照相机系统的名字，通常由机身、一系列镜头、闪光灯和其他附件组成；这种照相机是为获得最佳拍摄效果和最高自动化程度而设计的。

使用便宜的甚至原始的摄影器材，同样可以获得优秀的照片；你并不需要昂贵的照相机或成套的器材。

优秀的照片是由摄影者创作的，而不是照相机。因此，如果你的预算或你的创作目的与高级照相机不相匹配的话也不必担心。你并不需要非常昂贵的型号或新奇的特性；许多令人赞不绝口的照片都出自简单甚至原始的拍摄器材。尽管如此，了解现有的各种类型照相机还是有助于评价你的选择，而且使你变得见多识广。

胶片尺寸：
参见第26～29页

照相机分类的一种方法是根据它们使用的胶片尺寸：例如，35 mm照相机使用35 mm胶片，而中画幅照相机使用120(或220)尺寸的胶片。另一种方法是依据照相机采用的取景和调焦系统进行分类，比如是单镜头反光(SLR)系统还是测距器系统。本章将介绍不同类型的照相机特点以及使用它们的方法。

单镜头反光照相机(SLR)

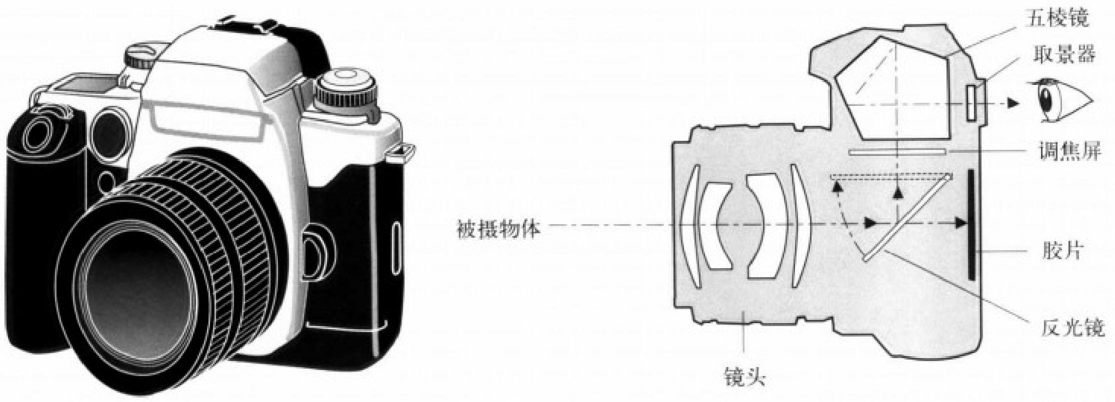
单镜头反光(SLR)照相机是借助一块反光镜通过单个镜头完成取景、构图、调焦和拍照而得名的。由于胶片和快门的阻挡，你不能直接通过镜头进行观察；毫无疑问，胶片和快门必须位于镜头后面才能完成它们的作用。因此，单镜头反光照相机利用反光镜、调焦屏、五棱镜和取景器使光线改变方向到达你的眼睛(参见下页图示)。

黑白胶片：参见第3章

快门：参见第4章

反光镜。反光镜在照相机机身内部，位于镜头的正后方和胶片的正前方。反光镜呈45°角，来自镜头的光线经过它向上反射。反光镜还是铰链连接的；当你按下快门按钮时，它会向上翻动，因此不会阻挡诸如打开快门、允许光线使胶片曝光等动作。然后，反光镜快速向下翻转复位，所以你又可以观看到被摄物体并拍摄下一幅照片。使用单镜头反光照相机拍照时你所听到的声音主要就是反光镜翻动产生的噪音，同时它也可能引起照相机的轻微振动。

单镜头反光照相机



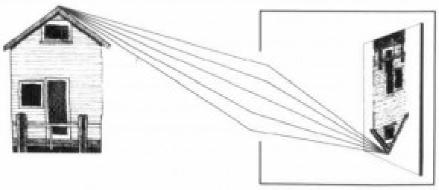
在单镜头反光照相机中，反光镜将进入镜头的光线反射到调焦屏上，在那里可以完成影像的取景和调焦。当你按下快门按钮时，反光镜上翻，允许来自镜头的光线使胶片曝光。

反光镜还有另外一个重要功能。所有镜头的自然投影都是上下颠倒和左右翻转的，也就是说景物的左侧会投射到画面的右侧，而景物的右侧会投射到画面的左侧；例如：单词要反向阅读，而且还是上下颠倒的(参见下页的图示)。反光镜可以使影像上下颠倒，让你更顺利地观察你的被摄物体，但是反光镜不能校正左右的翻转，详见随后的介绍。

调焦屏。光线向上到达调焦屏，它是一块有纹理结构的塑料片或玻璃薄片。在这里形成用于取景和调焦的影像，其上下方向是正确的(尽管水平方向仍然是翻转的)。调焦屏被安放在与镜头到胶片的总距离完全相等的位置上。因此，当你在调焦屏上使影像聚焦清晰时，它在胶片上也将是焦点清晰的。

大多数单镜头反光照相机的调焦屏都是不可拆卸的，但某些高级照相机也有多种类型的调焦屏可供选择。有些调焦屏比其他调焦屏更明亮，所以更容易取景和调焦；有些调焦屏中间具有裂像环或其他辅助调焦特性；有些调焦屏具有网格线，用于需要精确构图的建筑摄影师或其他摄影者；以及各种各样不胜枚举的其他类型。

影像取向



来自被摄物体的光线通过镜头时，得到上下颠倒和左右翻转的影像；被摄物体的顶端变到画面的底部，单词要反向阅读(左图)。

反光镜将该影像反射到调焦屏上，形成正常的上下方向，但是水平方向仍然是翻转的(中图)。通过取景器观察时，你所看到的是通过五棱镜反射的翻转后的影像，因而获得了正确的阅读方向(右图)。

五棱镜。照相机机身顶部的隆起就是采用五棱镜的具体表现，这个棱镜-反射镜系统将调焦屏中的影像反射和直射到取景器上。它还允许你以眼平取景的方式把握你的照相机。如果没有五棱镜，你则必须俯视调焦屏才能取景和聚焦。通过反射和直射影像，五棱镜还校正了影像的水平反向，此时的影像就与原来的被摄景物相一致了——现在被摄物体的左边还在画面的左边，并且右边还在右边。

通常，五棱镜还与照相机的通过镜头式测光表和曝光控制装置结合在一起，当你通过取景器观察时就可以看到显示出的f值、快门速度，以及其他的测光表设置和指示标志。

不同画幅的胶片对应于不同的单镜头反光照相机。但大多数型号还是35 mm

的，也有许多种中画幅的和数码的单镜头反光照相机可以选择。单镜头反光照相机非常流行的一个原因就是它们可以使用各式各样的附件，比如可更换镜头和使用近距摄影器材。而对于许多其他类型的照相机，你的附件选择范围则可能非常有限或者根本没有相应的附件。

光学测距式照相机

光学测距式照相机与单镜头反光照相机一样也只有一个镜头。但是，你不能通过镜头取景和调焦，反而要通过一个取景器来构图你的画面，取景器通常位于镜头的右上方(正对照相机前面观看)，然后使用与取景器和镜头连动的测距器进行调焦。

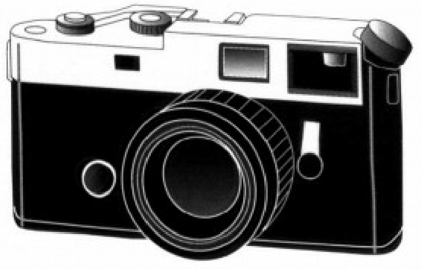
光学测距器利用取景窗后面的棱镜一同工作，取景窗(在左上方，从照相机的前面观看)与取景器相对，位于镜头一侧。当你转动镜头对被摄物体调焦时，棱镜随之旋转并向旁边取景器里的反光镜反射光线，从而形成被摄物体的重影——一个来自取景器，另一个来自棱镜。重影表现为一个矩形或方形的半透明薄片，浮现在取景器当中。来自棱镜的影像随着镜头调焦而移动；当两个影像完全重叠时，说明被摄物体的焦点调整准确了。

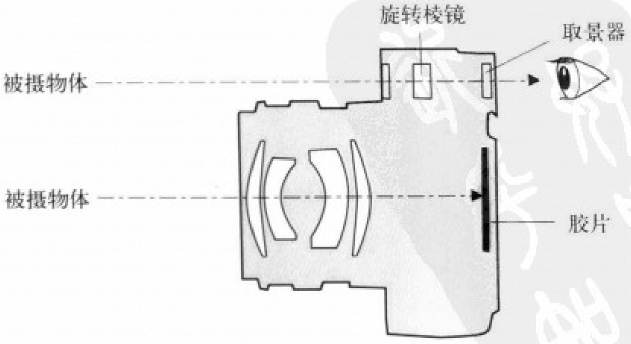
测距器调焦的一个优点是取景器总是明亮的，而且总是看得见的。而对于单镜头反光照相机来说，当反光镜向上翻起以使胶片曝光时，取景器会出现暂时的黑视。由于光学测距式照相机没有反光镜，所以允许你一直维持着瞄准你的被摄物体的状态。

稳定照相机：
参见第66页

没有反光镜还使光学测距式照相机噪声非常小，并且使用较慢的快门速度时更容易把握稳定。你甚至可以在较慢的1/8秒快门速度下仍能握稳你的照相机，在某些情况下低至1/4秒的快门速度仍然可以得到锐利的影像效果；不像单镜头反光照

光学测距式照相机





对于光学测距式照相机，你是通过一个与镜头分离的取景器来观察和调焦被摄物体的。来自第二窗口后面棱镜的光线反射到取景器，产生双重的影像。当你转动镜头并使两个影像重叠时，表明被摄物体聚焦清晰了。

中画幅：
参见第 28～29 页

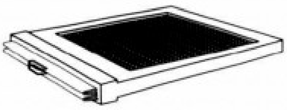
相机，可靠手持相机的快门速度通常不能低于 1/60 或 1/30 秒。没有反光镜和五棱镜还使光学测距式照相机小型化。这不仅有利于 35 mm 的型号，而且尤其有利于中画幅照相机；在较慢的快门速度下，中画幅的光学测距器照相机比中画幅的单镜头反光照相机更容易手持拍摄。

光学测距式照相机的最大缺点是它们不能通过镜头取景。观察被摄物体必须通过一个单独的取景器，而不是通过镜头，也就是说你使用的每一支镜头都需要一个不同的取景器。优质的光学测距照相机确实都提供了经校准的取景器，或者辅助取景器，或者可显示不同镜头观看标志的取景器。但是，这些解决方案中没有一个像直接通过镜头取景系统那样的精确。因此光学测距照相机不能像单镜头反光照相机那样提供许多不同类型的镜头和其他的附件。

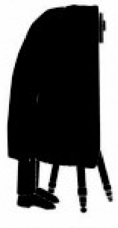
有关视差的更多信息可查看网站bw-photography.net。

非通过镜头式取景系统还可能带来视差，即通过取景器观看到的与镜头所观看(和胶片所记录)到的两者之间的差异。这是因为取景器通常比镜头的位置高一点并且偏向左侧。当你的被摄物体距离很远时，视差通常没有什么影响；你通过取景器看到的景物几乎就是你将在胶片上得到的。但是当你靠近被摄物体拍摄时，视差便逐渐变得明显了。有些取景器可以自动校正视差，或者包括引导你手动调整构图的视差校正线框。通常，为了补偿视差，你必须将测距器稍微向左上方瞄准。

机背取景照相机



4 英寸×5 英寸片盒



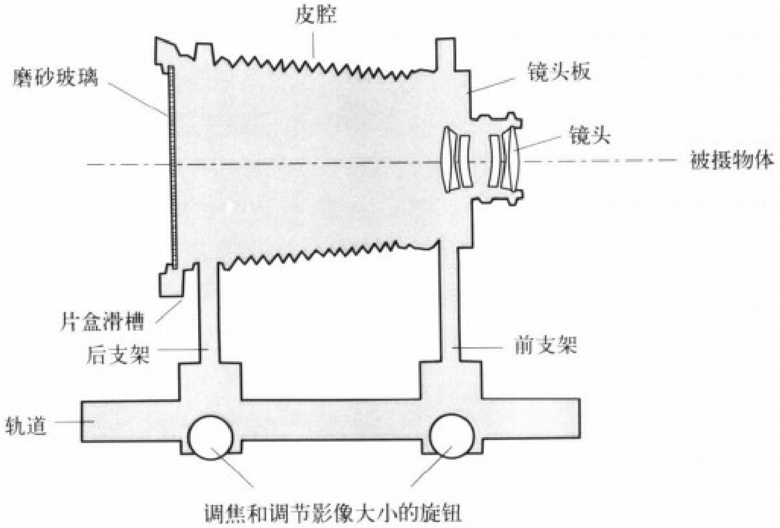
使用机背取景照相机调焦时，你必须使用一块遮光黑布。

机背取景照相机看起来更像早期摄影用的照相机。用它实际拍摄过的人都会知道，其实它的结构相当简单。为了拍摄场景，它有一个固定镜头的**前支架**，并且**后支架**上装有安装胶片的滑槽。在前后支架之间是可伸缩的**皮腔**，即由纤维织物、皮革或其他材料制成的不透光的可折叠的软管。机背取景照相机拍摄大画幅的胶片或使用高品质的数字后背，使它能够获得细节完美、锐利清晰的照片。

机背取景照相机的镜头固定在**镜头板**上，在它的后面有一块称作**磨砂玻璃**的调焦屏。**片盒**(一种装有胶片或数码后背的可拆装附件)插在皮腔和磨砂玻璃之间。皮腔位于一根轨道(或一个平台)之上；转动前支架或者后支架上的旋钮可以使皮腔伸缩，从而完成调焦。

你在位于镜头和皮腔后面的磨砂玻璃上对被摄物体进行取景和调焦，得到的影像是上下颠倒和水平翻转的。而且，环境光会使得磨砂玻璃上的影像难以看清，因此你必须用一块**遮光黑布**盖住你的头和磨砂玻璃以阻挡外部光线。当被摄物体聚焦清晰时，将片盒或数码后背插到磨砂玻璃和皮腔之间，或者用数码后背替换磨砂玻璃，然后移去遮挡片盒胶片一侧的**遮光滑板**，并拍摄你的照片。

机背取景照相机



对于机背取景照相机，你是通过镜头将影像投射到磨砂玻璃上来观察和聚焦你的被摄物体的。然后，拍摄前在照相机的机背上安装活动的片盒。相对来讲，机背取景照相机比较宽大和笨重，为稳固起见必须在三脚架上使用。机背取景照相机可以使用不同画幅的胶片，但是一般多使用4英寸×5英寸的。

有关机背取景照相机移动调整的更多信息可查看 bw-photography.net。

外景照相机和新闻照相机是机背取景照相机派生出来的便携式产品。

外景照相机

机背取景照相机与任何其他类型的照相机相比，可以提供更为全面的影像控制。其前后支架可以独立地移动，并且可以按多个方向倾斜和旋转，因此能够非常精确地控制聚焦，还能够校正或者改变透视关系，比如在你用照相机向上仰拍高层建筑物时矫正会聚线。机背取景照相机还可以使用一系列附件、镜头和不同画幅的胶片。

但另一方面，机背取景照相机比较宽大和笨重，必须使用三脚架。它不适用于快拍和抓拍照片。同时它还可能价格昂贵，当然机背取景照相机的价格范围还是比较大的。

外景照相机是机背取景照相机的一种流行变形产品，它是风光摄影的一个很好选择，因为它重量较轻，并可以折叠进一个灵巧的背包里，比较容易携带。它具有机背取景照相机的诸多优点，包括比较高的图像质量。然而，外景照相机不如机背取景照相机用途广泛；可用的附件不多，并且很少能为校正聚焦或者透视而控制前后支架的移动调整。

其他的照相机类型

特殊用途的照相机有各式各样的类型。有些是用来拍摄快照的，但也能用于高级摄影甚至专业摄影。其他的则可能具有特定的工作方式。这些照相机的取景和调焦系统也是多种多样，从简单的到复杂的，于是有些便宜而其他的则可能相当昂贵。如下所述的照相机类型包括"傻瓜"照相机、双镜头反光照相机和数码照相机等多种类型。

操作简单和快捷的"傻瓜"照相机，对于获得自然的拍摄效果是个不错的选择。

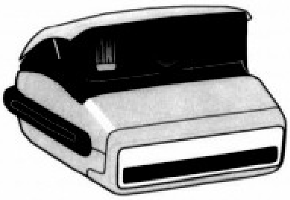
"傻瓜"照相机。瞄准就拍式的"傻瓜"类型照相机包括的范围很广，从便宜的、用后可随意处理的照相机到昂贵的高端产品。然而，这种类型照相机所共有的特点就是操作简单，要么是自动调焦的，要么是固定焦点的，使它们非常便于多次拍摄，你不能或者不必考虑诸如调整焦距等其他手动的操作。大多数"傻瓜"照相机都使用35 mm胶片或者是数码的。

傻瓜"照相机

对于大多数廉价的"傻瓜"照相机，都是通过位于照相机后盖左上方或中央的取景窗构图被摄物体的。取景器中显示的画面大约就是最后照片的样子。对于这样的照相机往往不必调焦，因为其镜头是制造商预先设计和调整好的，从大约4或5英尺远的被摄物体到无穷远的距离范围都可以产生清晰的影像。

有些"傻瓜"照相机相当简单，只有功能有限的调焦装置，或者根本没有调焦装置；而更多型号的产品则带有变焦镜头，内置闪光灯，并具有完善的自动调焦和曝光系统。对于典型的"傻瓜"照相机，你必须将快门按钮保持在按下一半的位置，启动并完成调焦，与此同时照相机为你自动设定曝光调整值(f值和快门速度)。

有些"傻瓜"照相机相当高级和昂贵，具有品质卓越的镜头和完善的调焦或曝光控制装置。许多高级和专业的摄影师也使用这样瞄准就拍类型的照相机，比如满足随意、自然地接近拍摄对象的工作需要。



一步成像照相机

一步成像照相机是一种特殊的瞄准就拍类型的照相机。大多数一步成像照相机都使用宝丽来(Polaroid)品牌的胶片拍摄，这是一种片刻即可完成自身显影的胶片。近几年来，已出现高级的单镜头反光和光学测距式一步成像照相机，以及采用一步成像胶片后背的专业照相机；除此以外，常见的大多数型号仅有用于构图照片的简单取景器，并且自动调焦或者根本无须调焦。

双镜头反光(TLR)照相机。双镜头反光(TLR)照相机有两个镜头，一个叠落在另一个的上面。上面的是取景镜头，通过它构图和聚焦你的被摄物体；下面的是拍摄镜头，通过它使你的胶片曝光。

霍莱格(Holag)照相机

近年来，许多简单的，塑料“玩具”照相机在美术家和专业摄影师之中令人吃惊地流行起来，他们接纳它是由于它的缺陷而不是它的技术特性。已有若干型号的此类照相机，比如洛莫(Lomo)和黛安娜(Diana)，但最流行是“霍莱格”。

粗制的“霍莱格”的价值只不过相当于几个胶卷。它装有廉价的塑料镜头，不需要为胶片分布均匀的光线，而且机身往往会有漏光的可能。它使用相对较大的120中画幅胶片(参见28～29页)拍摄，这就意味着放大“霍莱格”底片与放大35mm底片相比，你可以用较小的质量损失得到较大尺寸的照片。但是，由于它的镜头质量有意制造得非常低劣，所以使得画面边缘和四角的图像清晰度急剧下降，而且很可能相当模糊、失真，甚至产生渐晕(边缘变暗)，这就是诡谲的“霍莱格”的主要特征。有些摄影师甚至喜欢这种由于照相机漏光引发多余曝光而造成的随意光斑。

另外的一部分“霍莱格”看上去就是生成2¼英寸×2¼英寸正方形影像的(不过它可以通过插入一个矩形边框得到长方形的效果)；虽然许多很好的中画幅照相机都是拍摄正方形照片的，但大多数照相机还是拍摄长方形照片的。对于“霍莱格”用户来说，这些另类的特性正是吸引他们的主要原因，因为它太不像其他的所有照相机了。

在某种程度上来说，使用“霍莱格”拍摄要么成功要么失误。它很可能仅仅根据你的直觉而不是规范来拍摄照片，难以控制或预知最后的结果，代价甚至可能是毁灭性的；因为光线不充足、镜头质量低劣或漏光严重。尽管如此，仍然有以下几个技巧能够增加你的成功机会。

- 为了得到曝光良好的底片，“霍莱格”需要相当明亮的照明光线。你还要使用感光度高的胶片(ISO 400)，因为镜头的光圈较小(只能适应阳光充足或多云的天气条件)。有些型号的“霍莱格”装有一个简单的内置闪光灯，当你在低照度环境下靠近被摄物体拍摄时，可以提供适度的照明。
- 由于“霍莱格”漏光，所以如有可能，你应该在低照度环境甚至黑暗中安装胶片。装入胶片之后，立即用黑色电工胶带密封可能的漏光处，比如照相机的接缝和连接处，以及用来察看拍摄画幅数的红色窗口。
- 虽然为了防止漏光，120胶片使用一条背纸紧紧地与胶片卷绕在一起，但是“霍莱格”常常不让背纸(或胶片)卷绕得足够紧。所以，一种保护的好办法就是当你从照相机中取出胶片后，立即用铝箔或其他不透明材料包裹住胶片。
- “霍莱格”拍摄到的被摄物体比它的取景器所显示出的要多，因此你得到的照片通常会显得比你构图时更靠近被摄物体。

托马斯·吉尔蒂(Thomas Gearty)，邻近哥伦比亚，南卡罗莱纳州，1995 年

为了获得这幅忧郁的风光照片，吉尔蒂使用了一架“霍莱格”——以软焦点和拍摄结果的不可预知性而闻名的一种廉价塑料照相机。大多数现代照相机都是非常尖端的精密器材，但是有些摄影师却故意地采取一些低技术的途径。由于“霍莱格”仅具有有限的调焦和曝光控制功能，所以它让摄影师更本能地自由发挥而较少涉及拍摄技巧。©Thomas Gearty; courtesy of the artist.

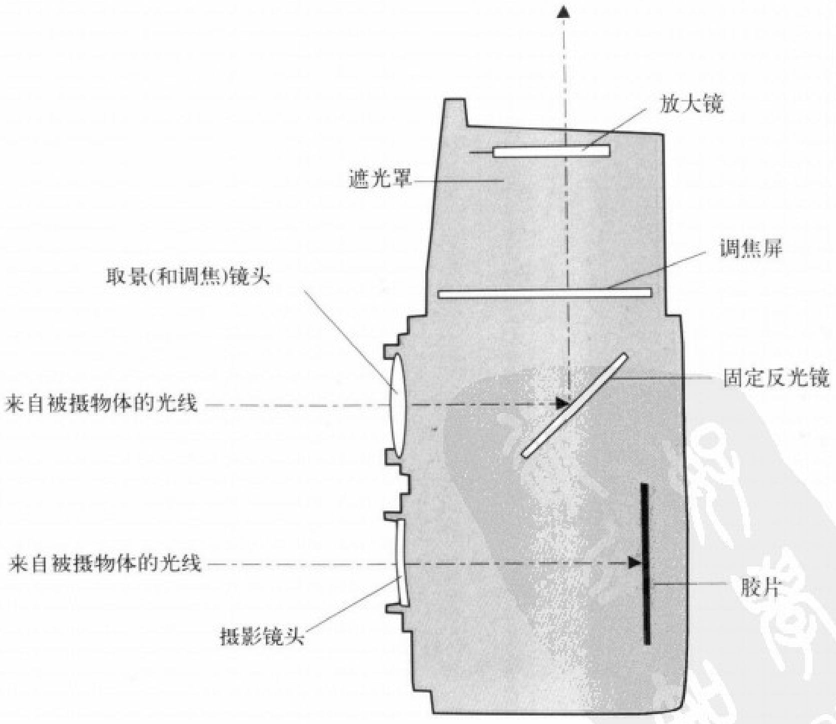
双镜头反光照相机有两个镜头，一个叠落在另一个的上面。上面的镜头用于取景和调焦你的被摄物体，下面的镜头用于胶片曝光。

取景镜头后面装有一块固定的反光镜，与胶片成45°角，向上反射光线到调焦屏，所以你能看见被摄物体。胶片位于摄影镜头之后。由于两个镜头是连为一体的，所以当你通过取景镜头调焦时(通常使用照相机机身上的一个旋钮)，两个镜头会同时移动。因此，当调焦屏上的影像清晰时，影像在胶片上也将是清晰的。

尽管TLR不像过去那样流行了，但是仍然可以买的到，并且几乎都是二手的。几乎所有的TLR都使用中画幅胶片，并且除个别例外，其镜头都是不可更换的。

TLR不像其他的大多数照相机，通常不提供眼平取景方式。取而代之的是以腰平或胸平的方式观看你的被摄物体，即俯视调焦屏完成被摄物体的取景、构图和调焦。环境光可能会使调焦屏难以看清楚，所以在调焦屏周围装有一个会弹起的小型取景遮光罩，可以遮挡外部光线并有助于在调焦屏上获得更清晰的影像。通常遮光罩上还装有用弹簧固定的放大镜，用于精确调焦。

双镜头反光照相机



双镜头反光照相机有两个镜头，一个在另一个之上。俯视在调焦屏上，通过上部的镜头观察和调焦你的被摄物体。但是当你按下快门按钮时，拍摄照片的是底部的镜头。双镜头反光照相机使用中画幅的120卷片。

TLR在构图和调焦被摄物体时可能不够方便灵活，因为你俯视在调焦屏上看见的影像是左右翻转的。这就需要你在调整构图时相当习惯于这种翻转的影像。还有少数TLR将一种棱镜取景器附件安装在磨砂玻璃的上部，用来校正左右翻转的影像并提供眼平取景的功能。

由于你并不是像单镜头反光照相机那样直接通过摄影镜头观看，因此TLR必须校正取景镜头观看的影像与摄影镜头记录的影像之间的视差。有些照相机具有内置的视差补偿机构，而对于其他的照相机则必须手动校正视差。

存储卡

数码相机。数码照相机除了使用电子传感器而不是胶片来捕捉光线之外，其工作原理与胶片照相机非常相像。来自被摄物体的光线通过镜头投射到传感器上；由传感器记录的光线图像以数字影像文件的形式存储在照相机或可移动的存储卡里。然后，你可以将数字影像文件下载到电脑或活动硬盘中。

大多数初级数码相机的功能与高级“傻瓜”照相机的功能相类似。你要么通过取景器窗来取景和构图影像，要么更多地是将影像显示在照相机后背的小型液晶显示屏幕上以供观看。大多数数码相机都能够提供各种程序曝光模式和内置闪光灯，另外这些照相机还可以自动调焦和自动曝光。数码的单镜头反光照相机依然允许通过镜头取景和调焦，而对于中画幅和大画幅的照相机则往往依赖于使用数码后背。这些器材主要供高级和专业的摄影师使用。

数码“傻瓜”相机

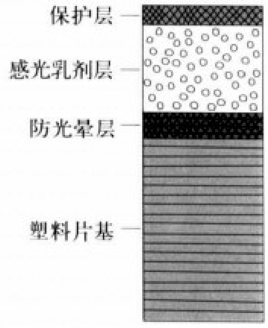
数码相机具有很多优点。没有胶片和冲洗费用，因为存储卡可以反复使用。此外，你可以立即看到拍摄效果，并删除任何你不喜欢的照片。你既可以通过电脑中的下载文件和与电脑连接的台式打印机打印得到照片，也可以把存储卡送照相器材商店或者数码洗印店从专用的数码照片冲印设备中得到高品质的硬拷贝照片。你甚至不必制作出照片，因为影像文件可以刻录到CD或其他介质上，也可以电子邮件的方式发送给朋友，或者张贴到网站上，在电脑显示器上非常易于观看。

记住，使用数码相机拍摄之后，仍然有你需要考虑的事情。影像文件可以在图像编辑软件(比如美国Adobe公司的Photoshop)里进行调整和处理，并且这项工作可能是费时的。此外，为了获得最好的效果，你必须仔细调校照相机、电脑显示器和打印机之间的颜色一致性，这个过程称为**色彩管理**。尽管处理黑白效果相对容易一些，但色彩管理仍然是必须要做的一项工作。

艾伦·弗雷姆(Allen Frame)，水池中的男人，密西西比州，1997年

摄影师选择一种胶片既可能是出于实用的考虑也可能是审美的原因。在低照度环境中拍摄，弗雷姆需要选用高感光度的胶片，以便使用足够高的快门速度来握稳他的照相机。但是，高速胶片的粗颗粒效果也突出了照片砂粒状的外观，给照片带来一种令人不安的和神秘的气氛。© Allen Frame; courtesy of Gitterman Gallery, New York, NY

3 黑白胶片



黑白胶片剖面图

现在的胶片有许多种不同的类型，并且选用每种类型也有各不同的理由。有时你的胶片选择可能非常实际；例如，为了在低照度环境下拍摄照片，你可能需要胶片感光充足。其他时候，你的选择可能又受到审美能力的驱使；或许你需要胶片能够还原被摄物体的全部纹理质感，并且影调尽可能的平滑。无论选择的结果是什么，你使用的胶片都会以其特有的方式显著地影响照片的最终外观。

黑白胶片由透明、柔韧的塑性支承体(称作**片基**)组成，上面涂覆着一层薄薄的**感光乳剂**。该乳剂是一种明胶中悬浮有光敏**卤化银**晶体的化学混合物。胶片表面涂布着可将划伤(及其他人为操作引起的物理损伤)减至最低程度的保护层，背面还有一层有助于提高影像清晰度的**防光晕层**。

胶片的特征

不同的胶片往往具有明显与众不同的特征，但有时这种差异又是相当细微的。下面是黑白胶片最重要的几项特性：

胶片感光度
颗粒
色调
反差

胶片感光度。胶片感光度是胶片对光线敏感程度的度量。对光线高度敏感的胶片称为**快速感光胶片**，或者简称为快速片；低敏感度的胶片则称为**低速感光胶片**，或者简称为慢速片。

确定胶片感光度最通常的方法就是用数字表示它的ISO(国际标准化组织)标定值。具有较大ISO数字的胶片与较小ISO数字的胶片相比，只需要较少的光线便可以正确捕捉到影像。例如，ISO 400 的胶片比 ISO 100 的胶片对光线更灵敏；需要 4 倍的光线才能使 ISO 100 的胶片获得像 ISO 400 胶片一样的正确曝光(400 ÷ 100)。

胶片感光度的具体数值随制造厂家的不同会略有变化，但是下面这些数值是黑白胶片最常用的选择：

ISO 50	低速
ISO 100,125,200	中速
ISO 400	高速
ISO 1600～3200	超高速

中速和低速的胶片主要用于拍摄明亮照明的被摄物体。在室外微弱照明的条件下拍摄，或者体育摄影和拍摄其他运动的对象(即使光线明亮)，以及绝大多数的室内摄影，除非你使用闪光灯，否则通常都需要采用快速感光胶片。但是即使在户外甚至明亮光线下，你也可以使用大多数快速感光胶片。在光线十分暗淡的环境下，比如夜晚或在夜总会内，则有必要使用超高速胶片(ISO 1600 或者更高速的)。

胶片包装盒

颗粒。胶片显影后，卤化银晶体也就是说曝光形成的黑色金属银小团块就叫做颗粒，并由它们组成拍摄的影像。颗粒的样子与沙粒有些相像。例如，当你借助放大镜观看胶片或者放大的照片时，就会看到颗粒。使用胶片类型不同，单个颗粒的大小也会不同。

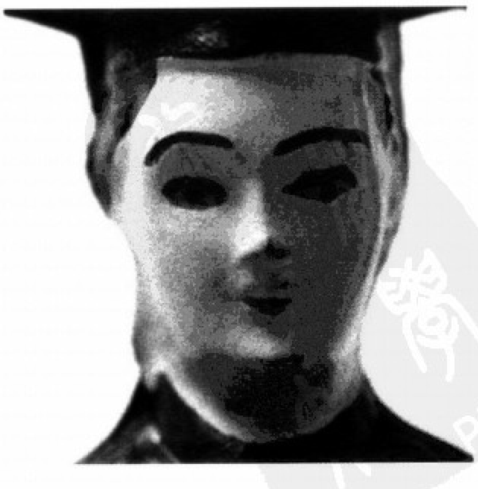
低速和中速胶片(ISO 200 或者更低的)产生的银粒较小，并且因此被称作**微粒胶片**。这样的胶片能够平滑地还原被摄物体的色调，并细微、准确地再现被摄物体的细节。高速胶片(ISO 400 和更高的)形成影像的银粒较大。超高速(ISO 1600 和

DX 编码：参见第 73 页

胶片感光度

低速胶片(低感光度，比如 ISO 100(左图))可以产生细微的颗粒和平滑的色调。快速感光片(高速的，比如 ISO 3200(右图))会产生明显的颗粒和粗糙的外表。

低感光度胶片(慢)



高感光度胶片(快)

胶片是怎样记录影像的

胶片的感光乳剂层是了解拍摄影像形成的关键。感光乳剂中包含卤化银晶体，它会捕捉由镜头投射到胶片表面的光线。由于被摄物体上的明亮区域比黑暗区域反射的光线更多，因此胶片上对应的区域就比其他区域承受的曝光也更多。例如，白色毛衣会比牛仔裤反射更多的光线，因此胶片上表现毛衣的这一区域就会比表现牛仔裤的区域得到更多的曝光。

当你拍照时，感光乳剂中的卤化银颗粒以不可见的图案方式形成被摄物体的影像，称为潜影。化学显影剂将胶片上已曝光的卤化银转变为黑色的金属银颗粒，形成可见的影像。

胶片显影的程度与曝光的程度成比例。换句话说，胶片曝光时，被摄物体的明亮区域会形成很多的银颗粒，在胶片上表现为黑暗的区域；而相对被摄物体的黑暗区域则只会形成很少的银颗粒，在胶片上表现为透亮的区域。因此，在冲洗出的胶片中包括了色调颠倒的影像——负片(底片)。即原始拍摄场景中明亮的区域在底片上是黑暗的，而场景中的黑暗区域在底片上则是明亮的。根据底片制作的照片会再次颠倒影像生成正片，从而正确地表现被摄物体的色调。

更高的)胶片有时被称为粗颗粒胶片，或简称为有颗粒的，并且在影像色调和细节还原方面比较粗糙，缺少层次间的细微差别。通常认为，ISO 400胶片的颗粒精细程度是中等的。

选择胶片及其固有的颗粒特性，是控制作品最后整个外观最重要的一个因素。使用微粒胶片拍摄某些被摄物体，比如苍翠的风景或者雅致的花卉，以期获得具有流畅、丰富细节的景色可能效果更好。拍摄其他的被摄物体，比如雄伟的都市景色，则使用粗颗粒胶片可能感觉会更为真实。这是个非常依赖于个人偏爱的问题。

胶片的曝光：参见第6章

胶片的显影：参见第9章

值得注意的是，胶片的类型仅仅是决定颗粒大小的一个因素。其他因素还包括胶片的曝光、胶片的显影，以及照片的尺寸大小。甚至胶片的感光度也不能完全可靠地精确度量颗粒性。不同制造商生产的ISO 400胶片，其颗粒的精细或粗糙程度可能就会不同。有些制造商甚至可以对相同ISO感光度的一种胶片，提供不同颗粒特性的多种选择。

色调。黑白照片很少只有纯白色和纯黑色的。相反，它是由大面积不同深浅的阴影——黑色、灰色和白色组成的。这些阴影被称作色调，并且影像之内所包含的从深到浅变化的这些色调被称作**色调范围**。例如，一幅国际象棋棋盘的照片可能只具有有限的色调范围，因为它主要由黑色和白色组成；而一幅湖泊水面的照片则会含有大得多的色调范围，因为它是由从黑色、灰色到白色等许多差异微妙的不同明暗层次组成的。

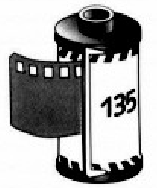
有些胶片能够比其他的胶片再现被摄物体更多的色调。通常，低感光度胶片(比如ISO 50和100的)能够比高感光度胶片(比如ISO 1600或者3200的)再现更多的色调；颗粒细腻的低感光度胶片可以捕捉更多的信息，并更好地表现细微的差异。值得注意，包括被摄物体固有的色调特征、胶片画幅，以及胶片曝光和显影等在内的几个因素，也可以对色调范围起到重要的影响作用。

反差：参见第113～114，152～157,171～173页

反差。反差指的是被摄物体原来的或者被摄物体在底片和照片中表现出的深浅色调之间的相对差异。在其他条件都相同的情况下，有些胶片固有地就会比其他的胶片产生更大的反差。高反差胶片产生浓重的黑色和鲜明的白色，只有很少的灰色影调；而低反差胶片则产生更多的灰色，从最深到最浅色调的过渡只有细微变化。

与其他的胶片特性一样，除了胶片自身特性之外，反差是随几个因素的变化而变化的。原被摄物体的照明，以及胶片的曝光和显影是关键因素；而制作照片时，你可以使用不同的相纸或滤光镜来改变影像的反差。

胶片的画幅



35 mm 胶片暗盒

有关散装胶片的更多内容参见bw-photography.net。

胶片的画幅指的是某种特定照相机所使用胶片的尺寸。多年来，已经出现过许多种不同的胶片画幅，现在通常可以把它们分为以下几类：

35 mm
中画幅
大画幅

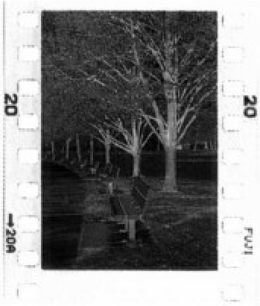
35mm。显然，使用最普遍的胶片画幅就是35 mm的，这里35 mm是指胶片的宽度。它是以卷的形式包装的，一般可以拍摄12张、24张或者36张；这种窄条状的胶片缠绕在塑料片轴上，外面包裹有金属暗盒以保护胶片并防止漏光。对于某些类型的35 mm胶片，你也可以购买到被称为整装胶片(或散装胶片)的大盘胶片，使用前要分装到可以重复使用的暗盒里。

由于35 mm胶片的画幅相对较小，因此使用它的大多数照相机也是小型的。这个特点使得它对于拍摄自然和运动的照片是一种理想的选择，比如抓拍人像、新闻摄影和体育摄影。

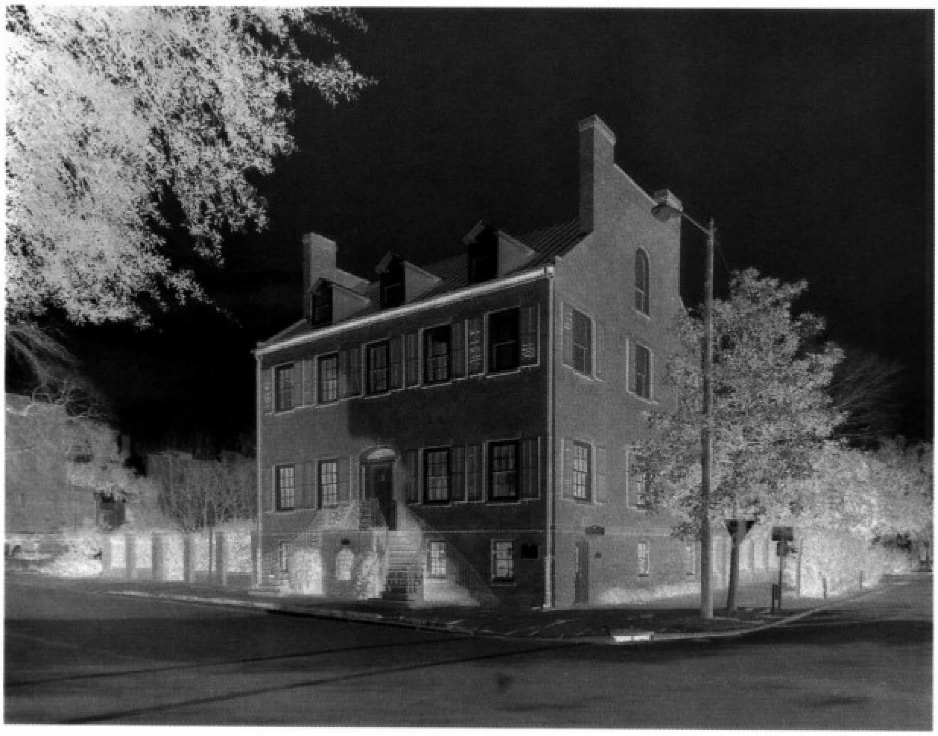
35 mm照相机通常可以形成24 mm × 36 mm(比1英寸 × 1½英寸略小)的影像，但有时它们也可以产生不同的尺寸和形状，这取决于照相机机身后部的矩形孔口。最常见的这种尺寸选择方案被称作全景大小，因为它提供了场景最宽的全景镜

胶片画幅

几种流行的胶片画幅(尺寸)所对应的不同大小和形状的底片。

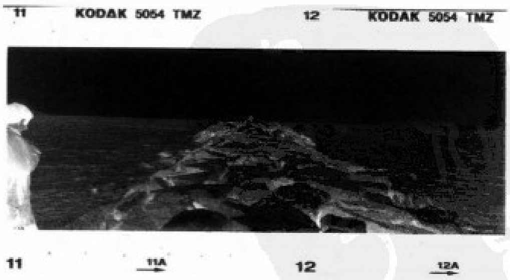


35 mm(1英寸×1½英寸)



4英寸×5英寸

120(2¼英寸×2¼英寸)



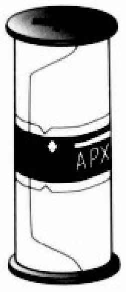
35 mm 全景(1英寸×3英寸)

胶片保存与X射线

要让全部胶片保存在相对干燥的环境(较低的湿度)里并远离热源，尽可能保存在75 °F或者更低的温度下，这些存储条件对于胶片来讲才是安全的。这些条件适用于未曝光或者已曝光的胶片，甚至冲洗后的底片。为了保持胶片的新鲜程度，你可以在冰箱或者冷库里储藏未曝光的胶片，并且一定要让胶片仍保存在原包装里；在从包装中取出并把它装进你的照相机之前，要让它逐渐恢复到室温。人们总结出来的实践经验是，把胶片保存在它的原包装里直到你即将使用它时再取出，并且在拍摄之后尽快冲洗。

胶片对辐射敏感，比如机场检查系统使用的X射线。经放射线辐照的胶片可以被雾化，显影后会呈现出无规则的密度条纹或者完全变黑。为了避免这样的雾化，决不要将胶片放在需检查的行李中，否则易受到强烈X射线的照射。如果条件允许，你应该尽量让胶片接受人工检查，而不是把它放在机场门的传送带上通过机器完成检查。高感光度胶片(ISO 800或者更高的)对X射线的照射最为敏感，然而几乎所有胶片都容易受到辐射的影响，当它们多次穿过这些机器时尤其如此，因为这种射线辐照的损伤效应是可以累积的。

头。在大多数型号中，照相机的制造商往往把35 mm开口的上下两边遮挡住以获得这种宽阔的视野。少数照相机为了在35 mm胶片上拍摄出比较大的影像，它们在机身的后部留有宽大的孔口。



120卷片

中画幅。中画幅胶片比35 mm胶片的尺寸大，因此除了极个别的例外，它可以产生较大的底片，也就是说制作的照片更为清晰，颗粒更为细腻，并且再现出更为丰富的灰色影调。高级和专业的摄影师在拍摄时装、肖像、静物和风光等题材时通常都会使用这种规格的胶片。

中画幅胶片不是装在保护性的暗盒里面，而是以卷片的形式随一层防止额外曝光的不透明背纸一起紧紧地缠绕在芯轴之上。由于这个缘故，中画幅胶片有时也被称为卷片。最常用的中画幅胶片的规格是120的；现在已经很难见到220规格的胶片了，220胶片每卷拍摄的张数是120胶片的两倍。120和220胶片两者的宽度都是2⅜英寸。

有些中画幅的照相机只能产生一种尺寸的影像，而有些则能够借助于遮挡附件或者不同的后背产生其他尺寸的影像。就像安装在照相机前面的可更换镜头一样，许多中画幅的照相机都具有安装在照相机背部的可更换的后背，以拍摄不同尺寸的画

中画幅

影像的形状和大小，以及每卷胶片拍摄画面的张数，随具体所用中画幅照相机的不同而会有所不同。有些型号产生正方形的画面，而其他的则产生各种各样比例的长方形画面，包括全景画面在内。最常见的中画幅尺寸是6 cm × 4.5 cm，6 cm × 6 cm(有时称为2¼英寸的，因为它是2¼英寸 × 2¼英寸的正方形影像)，以及6 cm × 7 cm。产生这些影像尺寸的照相机早已广泛存在，而更多的专用规格的照相机也可以见到。下面列出的是所有这些可选择的中画幅规格。值得注意，拍摄张数可能会与实际的略微有所不同，有时要取决于照相机的结构及安装胶片的方法。

影像尺寸		拍摄张数	
厘米(cm)	英寸	120胶片	220胶片
6 cm × 4.5 cm	2¼英寸 × 1¾英寸	15～16	30～32
6 cm × 6 cm	2¼英寸 × 2¼英寸	12	24
6 cm × 7 cm	2¼英寸 × 2½英寸	10	20
6 cm × 8 cm	2¼英寸 × 2¾英寸	9	18
6 cm × 9 cm	2¼英寸 × 3¾英寸	8	16
6 cm × 12 cm	2¼英寸 × 5½英寸	6	12

4英寸×5英寸页片胶片

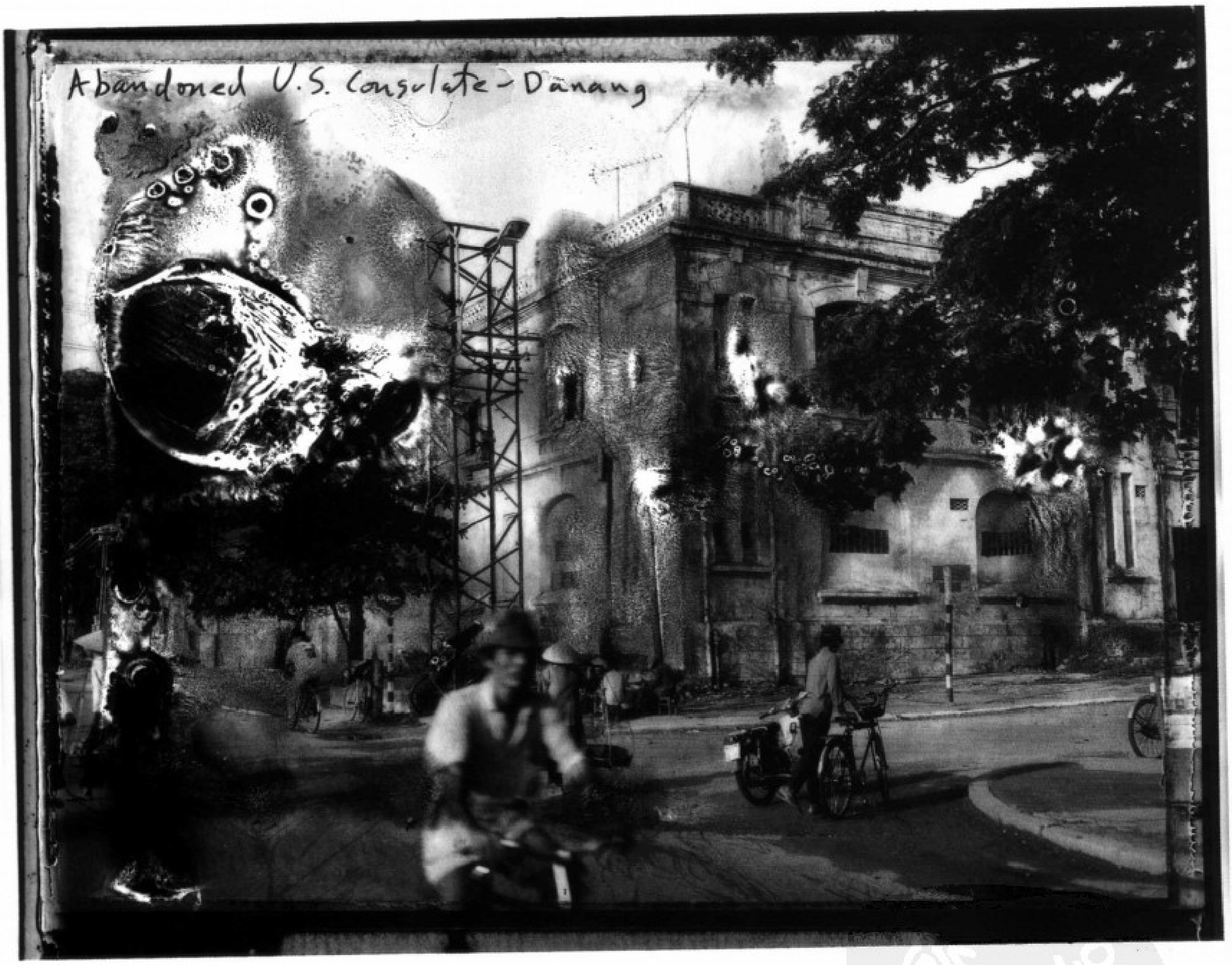
数码相机：参见第21页

面；这些后背中也包括根本不需要胶片的数码后背。其他的照相机则需要把遮挡附件安装到照相机的后背里，才能得到不同的底片。

大画幅。大画幅胶片要比35 mm或者中画幅的尺寸大得多。它是以单张而不是卷片的形式存在的，因此被称为**页片胶片**，并且每张胶片只能拍摄一个画面。页片胶片有很多种尺寸，包括最常用的尺寸4英寸 × 5英寸,以及不太常用的8英寸 × 10英寸等。

高级和专业的摄影师往往使用大画幅照相机，他们追求非常高的清晰度、非常细腻的颗粒，以及最丰富的影调。以建筑和静物等被摄物体为拍摄对象的摄影师，以及许多风光和正式肖像的摄影师，常常喜欢使用大画幅胶片。

除了前面介绍的常用胶片以外，还有几种可用的专用黑白胶片，它们本来是应用于某些特殊目的的，比如医学摄影或者印刷制版。你可以使用这些胶片获得创意性的效果。下面是一些非常有趣的专用黑白胶片；但是，它们中的某些胶片可能很难找到。



比尔·伯克(Bill Burke)，被抛弃的美国大使馆，岘港，1994年

伯克使用既可以得到底片又可以获得照片的专用波拉胶片拍摄的粗颗粒照片，打破了摄影的很多习俗。他让胶片感光乳剂损坏后再记录影像，并且根据该底片制作照片，表现出它的锯齿状边缘，所有的这些都在强调越南战争之后东南亚的混乱和破碎，给人以深刻印象。©Bill Burke; courtesy of Howard Greenberg Gallery, New York, NY.

专用的黑白胶片

有关胶片供应的更多信息可查看 bw-photography.net。

有关拷贝负片的更多信息可查看 bw-photography.net。

有关黑白透明片的更多信息可查看 bw-photography.net。

红外胶片：参见第209~211页

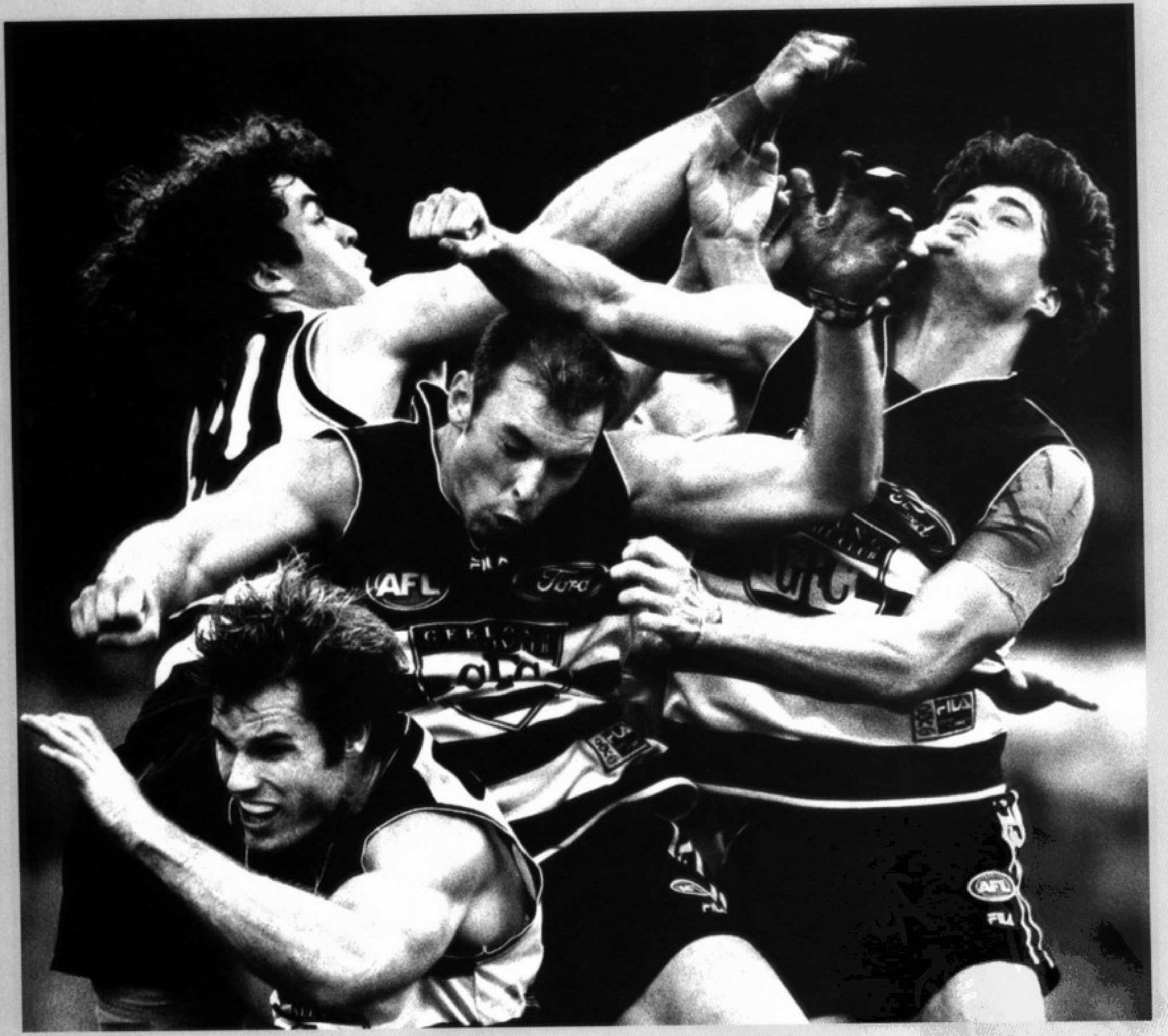
高反差胶片。有时也被称作**制版胶片**，使用这种胶片是为了制作高反差原版底片，或者用于制作各种暗房特技所需的拷贝负片和正片。

透明片。几乎所有黑白胶片的产物都是底片，然后再冲印得到正像照片。但是，它也能够用来制作黑白幻灯片(正片)。一种方法是直接购买满足这一用途而特制的专用胶片，尽管现在已经几乎没有这样的现成胶片了。另一种方法是在特殊的反转药液中冲洗标准的黑白胶片，从而得到正片而不是底片。

染料型黑白胶片。染料型黑白胶片使用染料而不是金属银作为底片的主要成分，这也是彩色胶片的基本原理。虽然这种胶片也可以产生质量很好的底片，但是使用染料型黑白胶片的主要原因是方便。它们可以在任何彩色照片的洗印店里得到冲洗服务，而且如果愿意的话，你也可以在这样的洗印店里以比较实惠的价格获得快照尺寸的黑白照片，只不过这种照片的颜色往往会全部偏向蓝色、棕色或者其他的颜色。

红外胶片。红外胶片最初是为了工业和科学应用的目的而开发的，但是它们现在已广泛地被创作型的摄影师用来体现他们与众不同的视觉品位，并且已经被冠以种种不同的名称而描述为超现实的、空想的、飘渺的和非尘世的作品等。

黑白一步成像胶片。大多数一步成像胶片都是宝丽来公司生产的，有时也被称作剥离式胶片；这类胶片已有多种类型，包括许多为专业摄影人员而生产的。这类胶片主要用于中画幅和大画幅照相机。专业的宝丽来胶片大都被用于快速验证拍摄效果，即在使用标准胶片捕捉最终影像之前观看一下照片结果将会如何。



尼古拉斯·莱海姆(Nicholas Laham)，橄榄球动作

有时摄影师不能完全接近他们的被摄对象，比如跳跃项目必须在运动场内完成比赛动作，而拍摄用照相机要安放在边界线以外。这里，莱海姆使用远摄镜头从远处拍摄到了这幅紧密构图的作品，同时也将他自己置身于可能的伤害范围之外。©Nicholas Laham; courtesy of Getty Images.

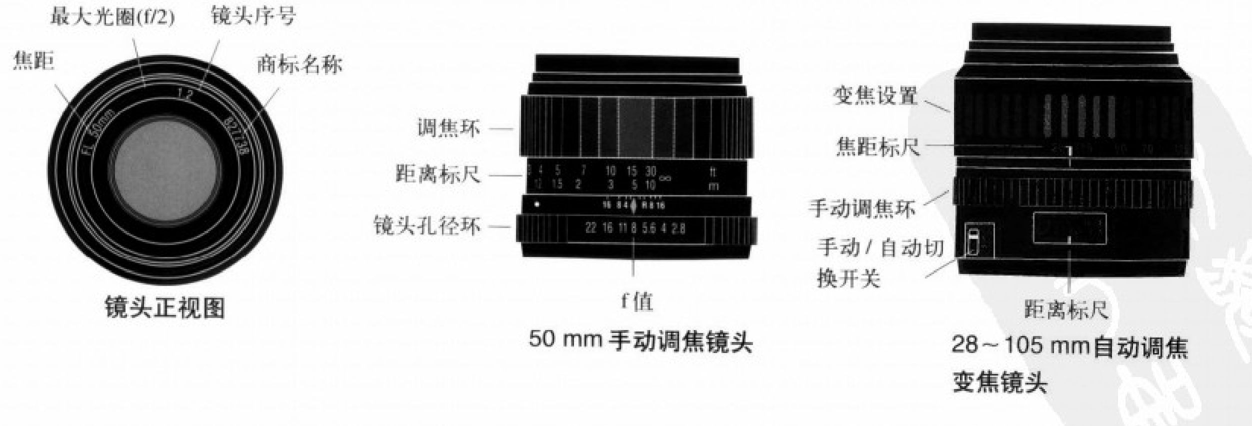
4 照相机镜头

放大机镜头：
参见第164～165页。

镜头是摄影的基本工具之一。镜头有两种主要的类型：照相机镜头和放大机镜头。照相机镜头位于照相机机身的前端，它具有多项功能：聚集来自拍摄对象的光线，并将光线聚焦于胶片，并且可以控制到达胶片的光线数量。它还可以确定在照片中包括多少被摄物体，以及被摄物体的哪些部分清晰或模糊。在本章中将学习这些内容。

某些照相机有一个固定镜头，该镜头永久地安装在照相机机身上。固定镜头是"傻瓜"照相机和其他快照类型照相机的一个共同特征。在许多更昂贵、复杂的照相机中也可以发现它们的身影。绝大多数固定镜头照相机的结构相对紧凑，但多功能性有限。

照相机镜头



照相机镜头的制造商不同，其外观也就千差万别，但仍然具有一些共同特征。手动调焦镜头与自动调焦镜头稍微有些不同。

在某些照相机上镜头是固定的，而在另一些照相机上镜头是可更换的。

SLR、光学测距照相机和机背取景照相机：参见第2章。

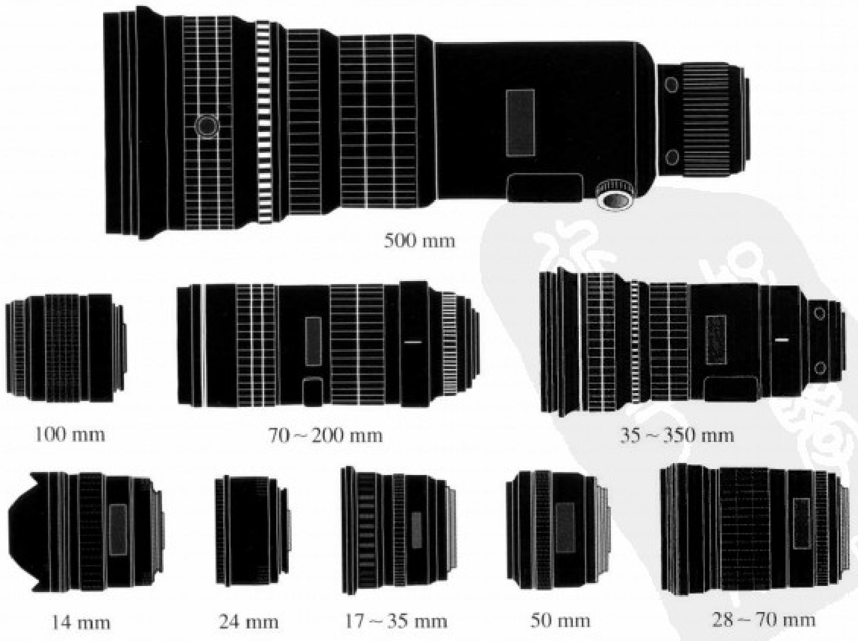
另一些照相机具有**可更换镜头**，它们提供了许多富有创意的操控性能。可更换意味着能够从照相机机身上卸下镜头，并换上适用于更大应用范围的各种其他镜头。例如，你可以做出选择，将镜头更换为更适宜于低照度环境、近距特写或拍摄远距离被摄对象的镜头。可更换镜头的照相机包括非常流行的35 mm单镜头反光(SLR)机型、中画幅单镜头反光机型、某些光学测距机型，以及机背取景照相机。数码单镜头反光照相机也能够更换镜头。

在购买可更换的镜头时，注意兼容性是最为关键的。一个照相机制造商生产的镜头通常并不能安装到另外一个制造商的照相机上。最好的办法是购买你所使用照相机的专用镜头，要么从照相机制造商处购买，要么从独立的镜头制造商处购买。许多独立品牌的镜头物美价廉，但在购买任何镜头时一定要说明照相机的型号，以保证它们是兼容的。

不管是固定镜头还是可更换镜头，所有镜头都能控制或影响以下这些基本的作用：调焦、胶片曝光、视角和景深。

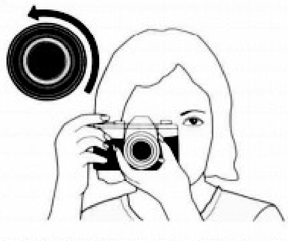
可更换镜头

单镜头反光照相机允许你使用的可更换镜头具有各种各样的规格和外形。每个镜头获取被摄物体的不同视角，取决于它的焦距。固定焦距镜头只能提供被摄物体的一个视角，而变焦镜头能够提供一个视角范围。第41～48页将会详细讨论焦距的概念。

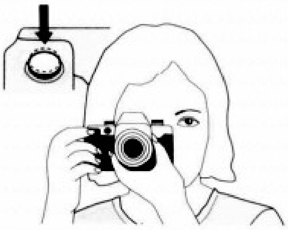


调焦

照相机镜头最显而易见的作用就是调焦——使影像清晰。调焦过程是这样的:镜头聚集从被摄物体反射的漫射光线，并使这些光线会聚到胶片上形成图像。调焦就是通过移动透镜单元(镜头内部特殊成形的一组小玻璃或塑料镜片)来控制光线会聚的位置。你并不是非得了解光学知识才能使用照相机镜头。对几乎所有的照相机来说，这个过程都非常简单和直观。并且，绝大多数照相机都提供了辅助的光学装置，可以帮助你顺利、清晰地调焦。



手动调焦时，应转动镜头上的调焦环。



自动调焦时，应按下快门按钮到一半的位置(半按)。

一些照相机仅仅提供了**手动调焦方式**。另一些照相机则提供了**自动调焦(AF)**或自动聚焦系统，即照相机和镜头协同工作替你完成调焦。然而，绝大多数自动调焦照相机都有一个切换开关——在镜头上，或者照相机机身上;利用该开关可以选择手动或自动调焦方式。

手动调焦最容易理解，但并不一定最容易掌握。当转动镜头筒上的调焦环时，镜头会缩进或伸出以完成调焦。使用某些镜头时，能够看到镜头进出移动的机械动作;而另一些镜头则是**内部调焦**的(IF)，这就意味着你看不到机械移动，因为调焦动作是在镜头内部完成的。

对于大多数手动调焦的单镜头反光照相机，当你通过取景器观看并转动镜头调焦环时，确实能够看到被摄物体变得更为清晰。某些型号的照相机在其取景器内还有一个叫作裂像环的辅助调焦装置。当你观看被摄物体时，可以看到取景器中央有一个水平二等分的圆环。当被摄物体焦点没对准时，上下两个半圆环中显示的影像细节是未对齐的;当被摄物体焦点对准时，两个半圆环中的影像细节是对齐的。

大多数情况下，自动调焦比手动调焦更快、更简单、更准确。自动调焦时，将照相机对准被摄物体，让调焦点(通常是取景器中心标识为括弧、方框或其他的标记)把你想要对焦清晰的被摄物体部分包括在内。为了激活调焦装置应将快门按钮按下到半程，然后将快门按钮按到底(全程)完成拍摄。整个过程听起来非常容易，但实际上自动调焦并没有人们期望的那么好、那么快。

胶片曝光

所有镜头都有“**光圈**”装置，即一个由一系列重叠叶片形成的孔径，它允许光线进入照相机。几乎所有照相机镜头上的光圈都是可调节的。你可以将其开大，以允许更多的光线进入;或者将其关小，以减少通过的光量。

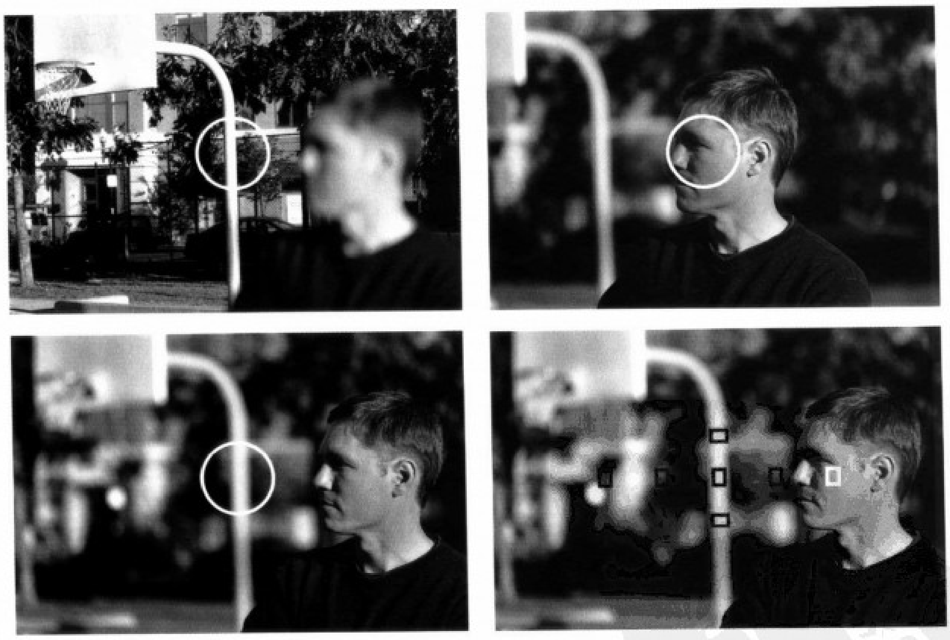
感光度(对光的敏感度)确定的胶片需要一定数量的光线来记录影像，不能太多也不能太少。镜头孔径的大小是确定允许多少光线到达胶片的两个因素之一，因而它是控制胶片正确曝光的关键。简而言之，在低照度条件下，需要相对较大的孔径，以允许足够的光线来曝光胶片;而在明亮光照条件下，孔径要小些，使进入的光少

自动调焦问题

当自动调焦系统工作时，它就是一种功能强大的辅助手段；但当它失效时，你便一筹莫展了。并且，在很多场合中自动调焦都有些力不从心。在这些场合中可以利用某些技术手段来解决问题，但有时你会发现从自动调焦切换到手动调焦模式可能更容易。

当被摄物体偏离中心时，许多自动调焦系统会聚焦于前景或背景，而不是主要被摄物体。这是由于许多照相机使用取景器中心的单个聚焦点对被摄物体进行调焦，因此如果主要被摄物体偏到画幅的一边(或者位于顶部或底部)时，镜头可能聚焦在比期望焦点更近或更远的位置，从而使主要被摄物体对焦不准确。

一个解决方案是锁定被摄物体的聚焦点，然后重新对被摄物体进行构图，得到期望的画面后再拍摄照片。通过使用“调焦锁”来锁定焦点，调焦锁是自动调焦系统的一个基本特性。将快门按钮按下到半程，对被摄物体进行调焦；这会导致焦点锁定在该距离上，此时即使将照相机指向其他的地方。在对主要被摄物体



偏离中心的自动调焦

许多自动调焦系统都是对处于画面中心位置的被摄物体进行调焦的。如果被摄物体偏离中心，照相机就可能聚焦于背景(左上图)。就偏离中心的被摄物体而言，应将被摄物体放置在画面中央，按下快门按钮到半程进行调焦(右上图)。保持快门按钮按到半程以锁定焦点，并重新构图(左下图)。然后，在准备拍摄照片时按下快门按钮到全程。具有多点调焦功能的照相机允许你为偏离中心的被摄物体从画面的多个聚焦点中选择一个(右下图)。

自动聚焦问题(续)	聚焦时，保持按钮按到半程的状态，移动照相机，直到按照你希望的方式构图画面。然后，将快门按钮按到底拍摄照片。 许多自动调焦系统都提供了"多点"(也称为"宽区")调焦的功能，它采用了分布在取景器不同位置的三个或多个聚焦点组成的阵列。这就使得那些没有处在取景器中心的被摄物体偏离中心的聚焦点能够获取并调焦。有些照相机可以自动测取被摄物体的数据并计算聚焦的位置来完成这项工作，而许多照相机则允许你自己选择聚焦点。例如，如果你想要将被摄物体放置在画面的右边，那么就选择取景器右边的聚焦点，通常是按下一个按钮，并转动照相机的控制转轮，即可获得准确的自动调焦，无需锁定焦点并重新构图。 除偏离中心的被摄物体以外，自动调焦系统有时会对某些类型的被摄物体不起作用。在低照度或低反差情形下，它们往往不易找到焦点，或者根本就找不到。对于被摄物体的发光表面也会存在问题，就像拍摄某些近距特写时那样找不到焦点。在这种情况下，镜头可能移来移去地搜索远近距离，试图获取焦点。当自动调焦模式下出现问题时，系统就会在被摄物体中查找轮廓清晰的边缘，或细节区域或反差强烈的色调，并尝试对其聚焦——或者简单地切换到手动调焦模式。 绝大多数自动调焦系统工作快捷，并且肉眼无从觉察。它们具有微型计算机，能够分析被摄物体的反射光，并相应地移进或移出镜头。这种系统称之为"**被动式自动调焦**"。为了提高在低照度或低反差场合下自动调焦的性能，有些照相机装备有"**主动式自动调焦**"。它可以向被摄物体投射一束红光，因此当该光束从被摄物体反射回来时，照相机的计算机能够读取它，从而确定焦点。 移动中的被摄物体也会给自动调焦系统带来挑战。系统的基本自动调焦模式称为"**一次拍摄**"，因为在焦点锁定目标之前照相机不会拍照。如果你的拍摄对象是运动的，并且在焦点锁定后还移动了，那么拍出的照片就没有想象的那么清晰了。在这种情况下，要将照相机设置到"**连续自动调焦**"模式，这是单镜头反光照相机上的一项常见选择。在连续自动调焦模式中，镜头一直保持调焦状态，根据被摄物体运动变化而进行相应调整，甚至当镜头没有可靠地清晰聚焦时仍然可以拍摄照片。有些型号的照相机甚至可以在一次拍摄和连续自动调焦模式之间来回切换设置。 不幸的是，比如当你正在拍摄体育活动或其他运动被摄物体时，被摄物体运动的速度会高于连续自动调焦所能调整的速度。如果你的照相机提供了"**预先自动调焦**"(也称为"**焦点跟踪**")功能的话，那么这正是它的用武之地。对于这项特征，实际上是照相机和镜头能够预见运动被摄物体的位置变化，并调整焦点以补偿在你按下快门按钮到打开快门曝光胶片之间这一非常短暂的间隔。

于所需的光线。注意，另一个基本的控制因素，即快门速度，在决定胶片曝光上的作用同等重要。

快门速度：
参见第 57～60 页

术语“**f值**”指的是镜头孔径的尺寸。大多数镜头都具有各种各样的f值，有时可以由摄影师手动设置，有时可以由照相机自动设置。术语“**镜头孔径**”常常会与“**f值**”相互曲解或混淆：镜头孔径指的是镜头的实际开口，而f值代表该孔径的度量值。

虽然镜头型号不同，其f值的范围也会存在很大的差异，但下面的f值都是可能涉及的：

**f值越大，镜头孔径越小；
f值越小，镜头孔径越大。**

f/1.4，f/2，f/2.8，f/4，f/5.6，f/8，f/11，f/16，f/22，f/32

f值有背于人们直观的感觉。f值越大，表示镜头孔径越小，这意味着允许较少的光线通过；f值越小，表示镜头孔径越大，则意味着允许更多的光线通过。例如，镜头设置为 f/16 比镜头设置为 f/2 时允许通过的光线要少得多。

设置f值。有些镜头允许你使用印刻在**光圈环**(镜头上一个可以变动的控制装置)上的数字来设置f值。若要设置f值，只需简单地转动镜头上的光圈环，直到它

镜头光圈和f值

镜头光圈由一系列重叠的叶片控制，这些叶片可以打开和关闭，让更多或更少的光线进入。孔径的相对大小用其f值表示；数值越大，孔径越小。这里显示的f值有时也称之为整f值或全f值。当你从一个整f值变化为另一个整f值时，会使进入的光线减半或加倍，取决于是将孔径变小还是变大。注意，你的镜头不见得提供了全部范围的整f值。

与某个标记对准为止，比如一条线或一个菱形指示标记。大多数自动照相机的镜头上根本就没有 f 值指示。你可以拨动“**控制轮**”(照相机机身上的一个调节盘)来设置这些镜头上的 f 值，直到期望的 f 值显示在 LCD 面板上，或者照相机的取景器中。

两个整 f 值或全 f 值之间是一半或两倍的关系。例如，f/8 允许进入的光线是 f/11 的两倍，f/4 允许进入的光线是 f/2.8 的一半。

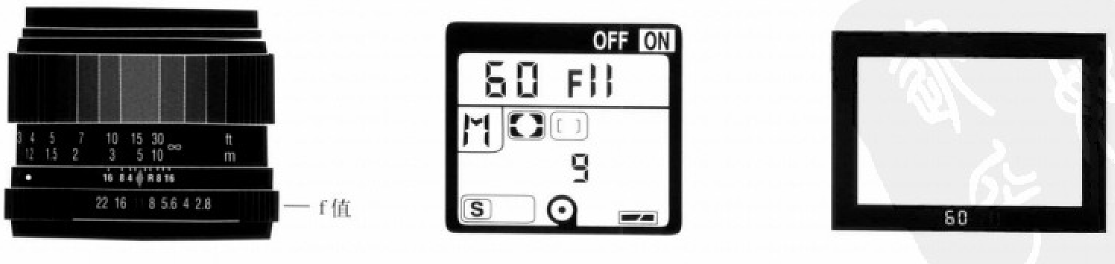
上一页中列出的 f 值，两两相互之间存在者一种特殊的关系，这种关系对理解胶片曝光和如何控制胶片曝光尤为关键。设置镜头孔径时，从该列表中的一个 f 值更换为其前面或后面的 f 值，则镜头允许通过的光线量会减半或加倍，取决于是将孔径变大还是变小。例如，从 f/8 变为 f/11 使镜头孔径的尺寸减半，因此允许进入的光线也减半。镜头孔径从 f/8 变化两挡 f 值到 f/16，将使光线减少到 1/4。相反地，将镜头从 f/8 打开到 f/5.6，会使进入的光线量加倍，将镜头打开到 f/4，会使进入的光线量增加到 4 倍。

注意，这些 f 值有时称之为**整 f 值**或**全 f 值**。但并不是所有的镜头都提供了全部范围的 f 值。有些镜头对光圈不能开得很大或关得很小，而另一些则能开得更大或关得更小。例如，一支镜头可能具有最大孔径 f/2，而另一支则可能只开至 f/4。还有的镜头可能具有 f/22 的最小孔径，而有的镜头则只有 f/16 的最小孔径。

为了更精确地控制曝光，你可以将 f 值设置为全挡、半挡或 1/3 挡光圈。

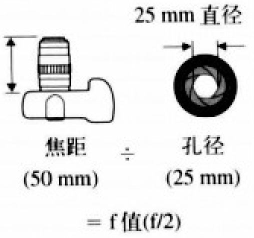
此外，还有一些镜头没有提供整 f 值作为其最大镜头孔径，可能开至 f/3.5 而不是 f/2.8。在这种情况下，f/3.5 是一个“**半挡光圈**”，意味着它是两个整 f 值之间的一个设置值(小于 f/2.8，但大于 f/4)。为了更精确地控制曝光，你可以故意地将镜头设置在两个整 f 值之间。在那些允许通过转动镜头筒上的光圈环来设置镜头孔径的

设置 f 值



在绝大多数手动或较老型号的照相机上，f 值由位于镜头筒上的光圈环来标明(左图)。设置时，转动光圈环，直到标记指向期望的 f 值为止；在此图中，标记为菱形。在较新型号或自动照相机上，f 值显示在液晶显示屏上(中图)；转动照相机机身上的控制轮即可改变它。许多型号的照相机会在取景器中显示出所选择的 f 值(右图)。

确定 f 值



乍看起来，你可能会对 f 值感到困惑。你不仅要记得光圈数值越大，允许进入的光线越少，光圈数值越小，允许进入的光线越多；而且光圈数值本身看起来毫无数学意义，f/8 允许通过的光线是 f/16 的 4 倍，但从数值上来说，16 只是 8 的 2 倍。

特定镜头的直径测量值除以镜头的焦距即可得到f值(焦距是镜头长度的测量值，在后面章节中将会详细介绍)。例如，假设你有一支 50 mm 焦距的镜头。如果镜头孔径的测量值是 25 mm，那么你就得到了 f/2 的 f 值(50 除 25)；如果直径测量值是 5 mm，那么就得到了 f/10 的 f 值(50 除 5)，f/10 处于 f/8 和 f/11 之间。

你可以设置光圈为全挡、半挡，有时甚至精确到三分之一挡的曝光数值。

镜头上，只要简单地将光圈环转到两个整 f 值设置之间的标记点即可。在许多更新式的照相机型号上，半挡 f 值显示在 LCD 显示屏上。根据镜头或照相机系统不同，中间设置值指示为半挡光圈或 1/3 挡光圈。

有些镜头被称为快速镜头，而有些则被称为慢速镜头。"**快速镜头**"具有很大的最大孔径，比如 f/1.4、f/1.8 或 f/2。这种镜头能够允许大量的光线投射到胶片，使得它们成为低照度条件下的最佳选择，比如室外夜景或室内场景；这些镜头还允许使用更高的快门速度来捕获运动的被摄物体。"慢速镜头"则具有较小的最大孔径，可能是 f/3.5、f/4、f/4.5 或 f/5.6。这些镜头不能允许很多的光线进入，因此它们要求有明亮的光照条件或辅助照明，比如闪光灯；否则，它们可能要求缓慢的快门速度，并可能需要三脚架来支撑照相机。

闪光灯：
参见第 120～126 页
三脚架：
参见第 99～101 页

在实际拍摄照片之前，不管你选择了哪挡 f 值，单镜头反光照相机的镜头都保持在全开的状态(处于其最大孔径)。例如，即使将镜头孔径设置为任何其他f值以准备拍摄，f/2 镜头将保持开至 f/2。镜头和快门是关联的，因此当你按下快门按钮时，镜头自动关小至所选的 f 值，以便正确地曝光，然后镜头立即再次打开至其最大孔径，直到你按下快门按钮进行下一次拍摄。由于允许让可能最多的光线进入镜头，这就保证了取景器能够显示可能最明亮的影像，从而最易于取景和调焦。

快门速度：参见第 5 章

基于同样的道理，快速镜头优于慢速镜头。它们不仅在低照度情况下工作得更好，而且使被摄物体看起来更明亮，这使得通过镜头取景的任何照相机，比如单镜头反光照相机，更容易取景和调焦。

整f值和部分f值

在镜头、LCD面板或取景器中总会清楚地标明整f值或全f值。但是，你也可以选择f值的中间挡——要么是半挡光圈，要么是1/3挡光圈，取决于你所使用的器材。如果你设置了镜头上的f值，尽管你可能看不到用数字标示的这种增量变化，但当你选择整光圈之间的设置时，你可以感觉到挡位或听到咔哒声(在一些镜头上，不管是设置整f值还是部分f值，你可能什么也感觉不到或听不到)。如果你通过转动照相机机身上的控制轮来设置f值，那么在LCD面板上或照相机取景器中会显示出半挡或1/3挡光圈的选择。

不过需要特别注意的是，镜头光圈环或照相机调节盘上的咔哒声并不一定表示变化了1挡整f值；它也可能表示1挡部分光圈。如果你想要设置1挡整光圈，那么应该确保核对了镜头或LCD面板上或取景器中指示的特定f值数。

下面的表格中列出了可用的整、1/2和1/3光圈选择。注意，不是所有型号的镜头都提供了这里列出的所有f值。在许多镜头中常见的最大f值是f/2.8、f/3.5或f/4；有些镜头甚至具有更小的最大镜头孔径，比如f/5.6或f/8。同时，也有少数镜头提供了罕见的大孔径，比如f/1.2。在绝大多数镜头上，最小f值是f/16或f/22，但在一些镜头上，其最小光圈甚至更小，比如f/32或f/45。

整f值	半挡f值*	1/3挡f值*
f/1.4		
		f/1.6
	f/1.7	
		f/1.8
f/2		
		f/2.2
	f/2.4	
		f/2.5
f/2.8		
		f/3.2
	f/3.4	
		f/3.6
f/4		
		f/4.5
	f/4.8	
		f/5
f/5.6		
		f/6.3
	f/6.7	
		f/7.1
f/8		
		f/9
	f/9.5	
		f/10
f/11		
		f/13
	f/13.5	
		f/14
f/16		
		f/18
	f/19	
		f/20
f/22		
		f/25
	f/27	
		f/29
f/32	* 近似值	

视角

照相机镜头除了帮助控制焦点和胶片曝光外，还能控制"视角"，或者说镜头从照相机到被摄物体能看到多少场景。有些镜头只能容纳被摄物体的狭窄视野，而其他镜头则能容纳正常视野或广阔视野。镜头中还有一类叫做变焦镜头的特殊种类，能够看到一个角度范围。

绝大多数镜头的类型都能够分成如下种类以反映不同的视角：标准、广角和远摄镜头。镜头之所以是标准、广角还是远摄的，与其"**焦距**"直接相关。焦距越短，镜头看到的被摄物体便越多。

固定焦距镜头只提供一个视角，而变焦镜头则提供了可以选择的视角。

焦距几乎都用毫米(mm)来测量。"**固定焦距镜头**"也称为"单焦距镜头"，只提供一个视角；这些包括28 mm、35 mm(不要与35 mm照相机混淆，后者指的是照相机使用的胶片规格)、50 mm、85 mm、135 mm和200 mm——尽管还有许多其他焦距的可用。"变焦镜头"提供了可选的焦距和视角，并且它们的尺寸各式各样，比如常用的28～80 mm和80～200 mm。

注意，总的说来焦距与镜头有多长并不直接相关，因为镜头和照相机的设计方案千差万别。一个照相机制造商的50 mm镜头本身可能比另一家不同制造商的类似50 mm镜头更长或更短(更粗或更细，更重或更轻)。

标准镜头擅长于普通应用，它看到的被摄物体跟你用自己的眼睛看到的相差无几。

标准镜头。"标准镜头"看到和记录的被摄物体很像你的眼睛所看到的。通过标准镜头观察时，你将看到大约46°的视角。35 mm照相机标准镜头的典型焦距大约为50 mm，但也可以在45～58 mm范围内变化。

标准镜头是一款不错的通用镜头，其46°的视角不会产生任何明显的视觉畸变。换句话说，被摄物体看起来是正常的；并且它提供了许多其他种类镜头无法媲美的重要优点。标准镜头相对紧凑、轻巧和廉价。标准镜头有着许许多多的用途，包括人物、场所和风景的常规摄影。

有关胶片规格和焦距的更详细内容参见bw-photography.net。

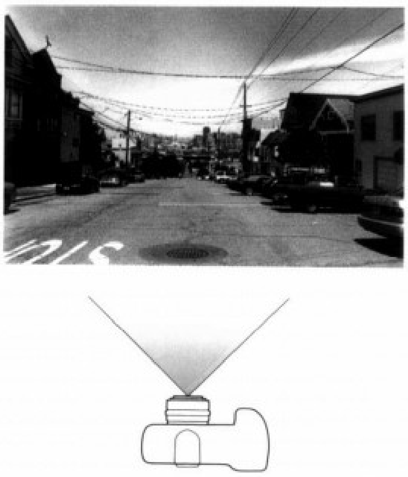
标准镜头的组成会依据使用胶片画幅的不同而存在很大差异。拍摄使用的胶片画幅越大，产生标准视角所需的镜头焦距就越长。实际上，对于不同的胶片画幅，你拍摄广角和远摄场景也将需要不同焦距的镜头。标准镜头的焦距大约等于你所使用胶片画幅对角线的测量值。例如，35 mm底片的测量尺寸是24 mm × 36 mm，因此对角线测量值是43 mm，或者大约是50mm。对于更大的胶片画幅而言，标准镜头相应更长一些：6 cm × 6 cm($2\frac{1}{4}$英寸 × $2\frac{1}{4}$英寸)胶片约为80 mm，6 cm × 7 cm($2\frac{1}{4}$英寸 × $2\frac{3}{4}$英寸)胶片约为105 mm，4英寸 × 5英寸胶片约为150 mm。

广角镜头拥有更广阔的视角，它重现的被摄物体比裸眼看到的要小。

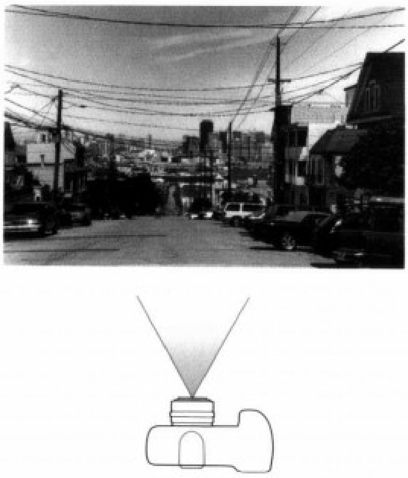
广角镜头。"广角镜头"看到并记录的角度比标准镜头更广阔。通过广角镜头看到的被摄物体会显得比其实际情况更小、更远，而通过标准镜头所看到的被摄物体就是实际情况。

广角镜头的焦距比标准镜头更短，因此它们有时也被称为"短镜头"。35 mm照相机的常用广角镜头包括24 mm、28 mm和35 mm，有些甚至更短——镜头越短，视野越宽。24 mm镜头具有大约84°的视角，而35 mm镜头的视角大约是63°。

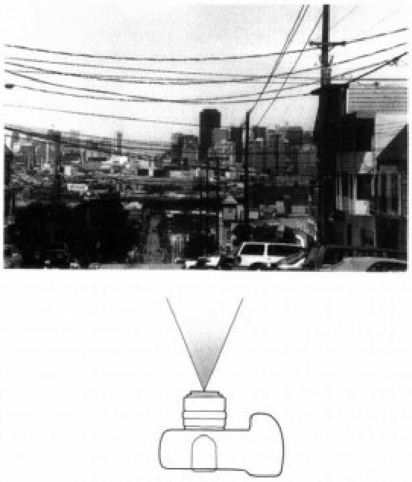
焦距和视角



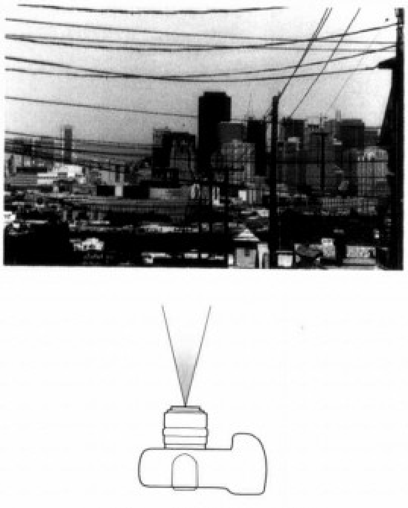
20 mm 镜头(94° 视角)



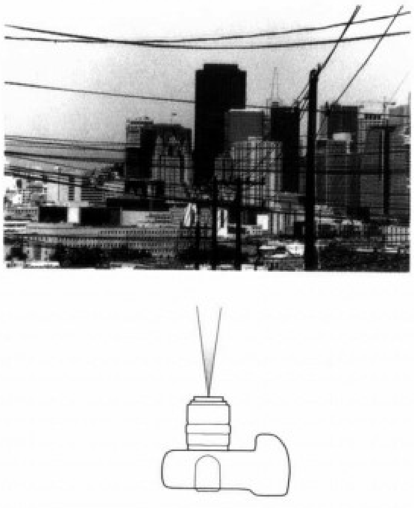
35 mm 镜头(63° 视角)



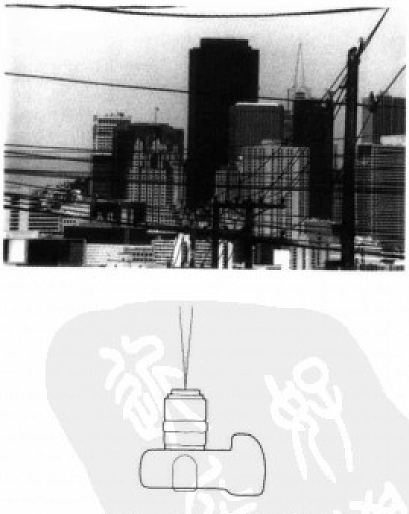
50 mm 镜头(46° 视角)



105 mm 镜头(23° 视角)



200 mm 镜头(12° 视角)



300 mm 镜头(8° 视角)

镜头的焦距决定其视角——镜头所看到场景的大小。短焦距镜头，比如20 mm，称之为广角镜头，因为它们可容纳广阔的视野；长焦距镜头，比如300 mm，称之为远摄镜头，只能容纳狭窄的视野。

当你不能向后移动足够的距离来拍摄整个被摄物体，比如拍摄建筑物(内部或外部)和宽阔的风景时，广角镜头特别有用。拍摄人物时，如果你要显示人物所处的环境——在主要被摄物体的后面、前面或周围正在发生什么事情时，它也很有用。并且，使用广角镜头比使用标准镜头或远摄镜头，将会使更多被摄物体处于焦点上，因为它提供了更大的景深。后面将会讨论景深的概念。

景深：参见第49～53页

然而，在拍摄人物时要格外小心，由于广角镜头会引起弯曲效果形式的影像畸变，位于影像画面中央的东西会比处在边缘的被摄物体显得更加突出。有些摄影师喜欢这种效果，但多数人并不喜欢。

这种畸变的程度受几个因素变化的影响。镜头视角越大，越可能发生畸变。当你非常靠近被摄物体或者当你上下俯仰镜头时，会加剧畸变。并且，你可以发现廉价镜头比高质量镜头的畸变更严重，尤其是在影像画面的边缘部分。

远摄镜头只能看到一个狭窄的视角，被摄物体看起来像放大了，或者比其实际尺寸要大。

远摄镜头。"远摄镜头"看到和记录的视角要比标准镜头更窄。通过远摄镜头看到的被摄物体好像被放大了，或比其实际尺寸要大。

远摄镜头的焦距比标准镜头更长，因此有时也称它们为"**长镜头**"(或"**长焦距镜头**")。35 mm 照相机的一些常用远摄镜头包括85 mm、135 mm、200 mm和300 mm；有些甚至更长。镜头越长，视野越窄。使用35 mm照相机时，105 mm镜头具有的视角约为23°，而200 mm镜头的视角大约只有12°。

因为远摄镜头会放大被摄物体，所以当你自身不能足够接近被摄物体或者你不想这么做——比如当你在体育场边界线以外拍摄体育活动或抓拍人物时，尽量不想干扰你的被摄对象，远摄镜头便特别有用。它还有助于将被摄物体从背景(和/或前景)中突现出来，因为远摄镜头不会产生太多的背景到前景的清晰度，也称为景深。

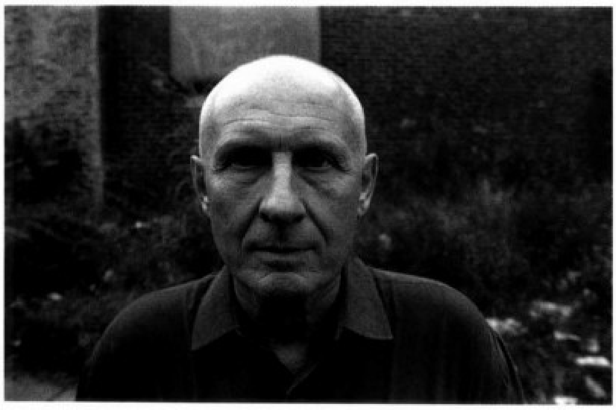
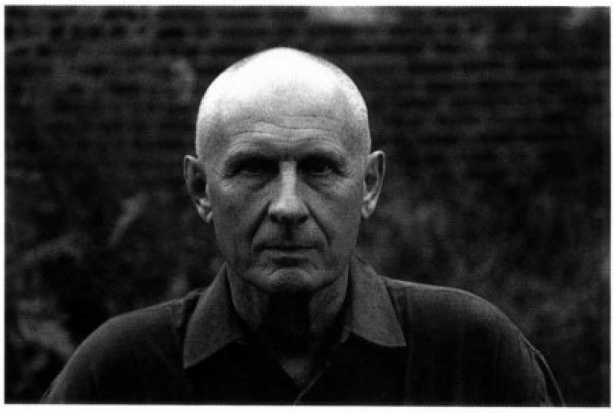
远摄镜头也会导致影像畸变。被摄物体显得离照相机更近，也显得比实际尺寸要大。另外，你会发现背景和前景显得压缩了或压扁了，好像它们相互之间离得比其实际情况更近。注意，这种畸变与广角镜头产生的畸变恰恰相反，广角畸变时被摄物体显得更远、更小、弯曲的，而不是更近、更大、扁平的。

这种畸变的程度也是受几个因素的影响，主要是所用远摄镜头的焦距。镜头越长，越容易出现畸变。需要记住的是，这种畸变能够用来产生不错的效果，例如使用短远摄镜头(85～105 mm)拍摄人物肖像所产生的轻微扁平效果常常比被摄对象本身更好看。

南·戈尔丁(Nan Goldin)，波士顿公园的艾薇，1973 年

大多数摄影师专注于调焦，因而被摄物体是清晰的，但是某些既定的规则是要打破的。戈尔丁的照片，一个男扮女装的男同性恋者徘徊于城市公园，给人以梦境般的感觉，正是因为它稍带模糊之感。更清晰的照片虽然能够传递更多的细节信息，但缺少印象派的情绪。©Nan Goldin; courtesy of Matthew Marks Gallery, New York, NY.

影像畸变

你选择的镜头焦距确定了视角，以及场景前景和背景之间的关系。这里28 mm广角镜头容纳了较多的场景，并夸大了被摄对象和围墙之间的距离——但是它并不十分惹人喜欢，因为它扭曲了人物五官的特征(左图)。105 mm远摄镜头容纳了较少的场景，并压缩了距离，因此围墙看起来更近，人物肖像看起来也更自然(右图)。

稳定照相机：参见第66页

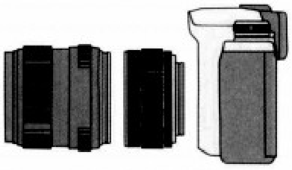
某些远摄镜头庞大而且笨重，所以很难用手稳定地把握住。在曝光过程中，由于照相机或镜头的移动可能会导致结果影像的模糊，因此在使用庞大的远摄镜头时要特别注意保持照相机的稳定。有许多方式可以做到这一点，但使用三脚架是最常用的方法。使用较高的快门速度也能够减少曝光过程中照相机移动的机会。

作为单件产品，变焦镜头提供了很大范围的焦距。

变焦镜头。"变焦镜头"不像固定焦距镜头，它提供了一个从广角到远摄(35～80 mm，28～200 mm，35～300 mm等)的焦距范围。许多新型照相机都配备有适度的广角到远摄变焦镜头，比如35～80 mm。广角变焦镜头也开始流行起来，但更常见的还是远摄焦距的变焦镜头。可用的"**广角变焦镜头**"的焦距范围有17～35 mm、20～35 mm和20～40 mm，"**远摄变焦镜头**"包括的焦距范围有70～200 mm和100～300 mm。

变焦镜头可以设置为其焦距范围内的任何焦距。因此从理论上讲，你可以将35～80 mm镜头应用于38 mm、46 mm或76 mm焦距，而在固定焦距镜头中根本没有这些焦距。你可能不知道你所设置的确切焦距，因为在变焦镜头的标尺上(如果有的话)不能精确地设置。但是，这种焦距的灵活性确实允许你更加精确地构图被摄物体，而不用你本身移来移去；稍微向后拉远一点镜头，缩小被摄物体的尺寸(包

远摄倍率镜



远摄倍率镜安装在照相机机身和镜头之间，以增加镜头的有效焦距。

远摄倍率镜是一个管状附件，安装在照相机机身和镜头之间，以增加镜头的有效焦距。倍率镜通常流行两种放大率：1.4×和2×。1.4倍率镜使镜头的焦距是其实际焦距的1.4倍；例如，100 mm镜头实际上变成了140 mm镜头。2倍率镜使镜头的焦距加倍，因此同一支100 mm镜头，实际使用起来就像是一支200 mm镜头。

远摄倍率镜的主要优点是成本；购买一个远摄倍率镜一般都比购买另外一支远摄镜头更便宜。并且，远摄倍率镜既小又轻，携带一支远摄镜头和一个远摄倍率镜比携带两支远摄镜头要更容易和轻松。远摄倍率镜的主要缺点是它将通过镜头的光线减少了大约1挡f值(1.4×型号)或2挡f值(2×型号)。这会使取景器变暗，因而在对被摄物体取景和调焦时可能会更困难；同时这也意味着你可能需要更低的快门速度来进行曝光。你可能还会发现，拍摄的结果会比不带远摄倍率镜的远摄镜头得到的稍微模糊一些。

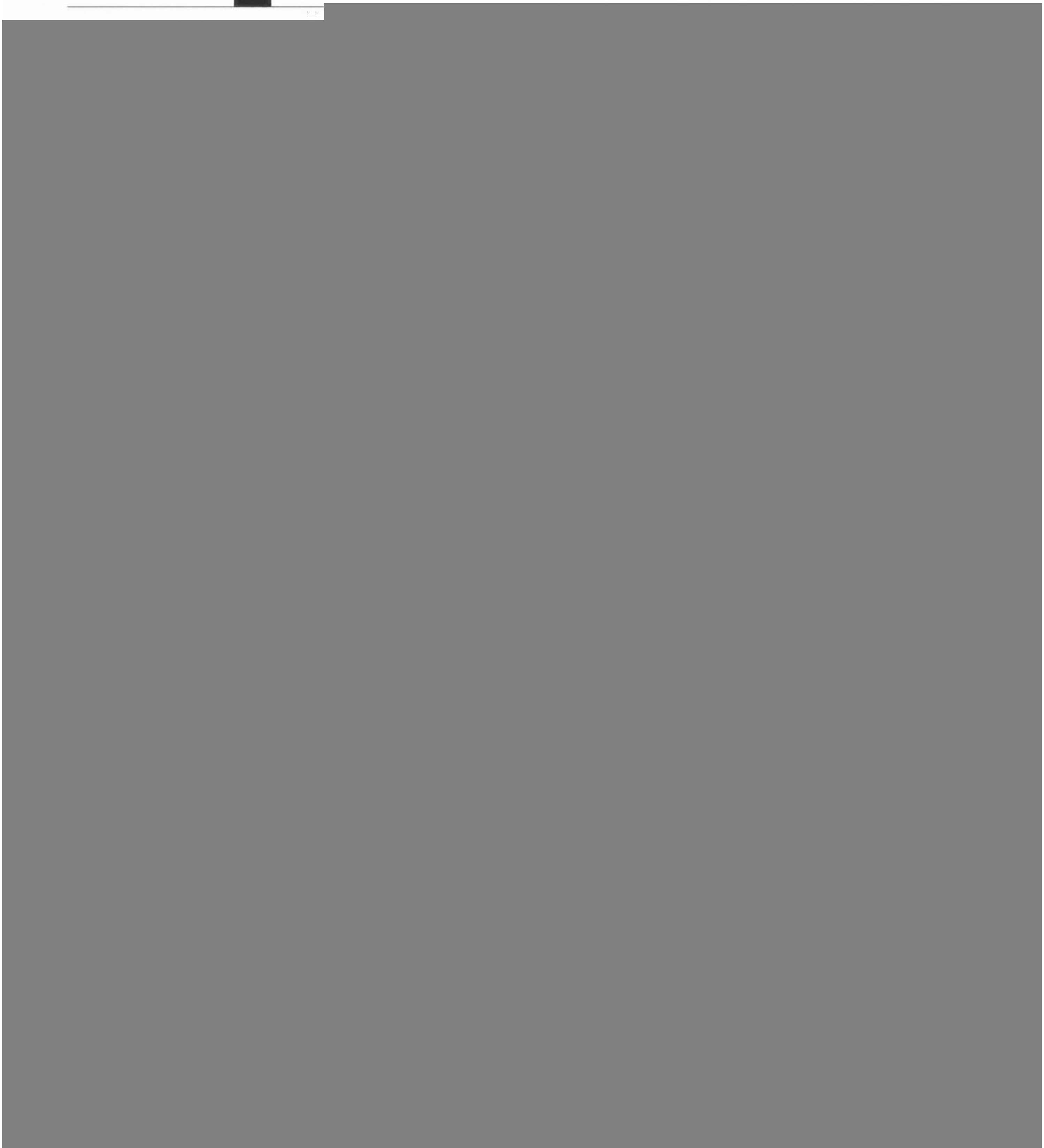
含更多整体场景)可以使画面布局更加宽松；推近镜头以放大被摄物体，可以使画面布局更紧凑。

然而，变焦镜头的最大好处是其方便性。你只需要一支或两支镜头，比方说一支广角变焦镜头和一支远摄变焦镜头，即可涵盖很大的焦距范围。这意味着你的摄影包会更小更轻，拍摄时会少更换些镜头。在抓拍或拍摄迅速变化的被摄物体时，这一点尤为关键。因为在这种情形下，如果你不得不耗费时间来卸下一支镜头并换上另一支镜头，拍摄时机稍纵即逝。

固定焦距镜头和变焦镜头之间的摄影质量差异是许多争论的主题。新式变焦镜头光学性能优异，尽管许多老式型号并非如此。变焦镜头通常比固定焦距镜头更大、更重。并且，它们常常更昂贵。

变焦镜头的最大缺点可能是它们几乎总是相对较慢；它们具有较小的最大孔径，这意味着在低照度情况下不使用闪光灯或其他辅助照明进行拍摄时它们似乎无能为力。例如，几乎任何50 mm固定焦距的标准镜头在设置为最大孔径时，允许进入并到达胶片的光线比35～80 mm变焦镜头设置为50 mm焦距时要多得多。例如，固定焦距50 mm镜头可能具有f/2的最大孔径，而35～80 mm镜头设置为50 mm时其最大孔径可能只有f/4。

镜头最大孔径：参见第52页



景深

景深是从照片最近部分到最远部分的清晰区域。

术语"景深"指照片中从场景的最近部分到最远部分明显清晰区域的深度。假设你将镜头调焦于10英尺远的一棵树。即使你精确地对树进行调焦，树前区域和树后区域通常也会清晰。从前到后的清晰范围，谓之景深。

照片的景深可能差异很大，由如下因素控制：镜头孔径、被摄物体距离和镜头焦距。

镜头孔径。你使用的镜头孔径越小，景深越大。因此，在其他因素都相同的情况下，当你将镜头设置为f/16时，所生成影像的景深比将镜头设置为f/2时要大得多。在控制景深的因素中，镜头孔径可能是最容易理解的因素，但下面的两个因素同样重要。

被摄物体距离。假定镜头孔径和焦距保持不变，调焦距离(从照相机到被摄物体)越大，景深越大。如果你使用50 mm镜头，将镜头孔径设置在f/8，对20英尺外的被摄物体调焦时得到的景深，比你用同一镜头在f/8下对5英尺外的被摄物体调焦时要大得多。

镜头焦距。镜头的焦距越短，景深越大。当设置为相同的镜头孔径，并对相同距离的被摄物体调焦时，使用28 mm广角镜头得到的景深比使用200 mm远摄镜头时要大得多；例如，24 mm镜头设置为f/8并对10英尺远的被摄物体调焦时得到的景深，比200 mm镜头设置为f/8并对10英尺远的被摄物体调焦时要大得多。变焦镜头在某个设置值生成的景深与相同焦距的固定焦距镜头生成的景深差不多相同；因此，一支28～80 mm变焦镜头设置在50 mm时将会得到与固定的50 mm镜头相同的景深。

你可以通过改变上述因素来增大或减小景深，但要记住它们是相互关联的。例如，你可以通过缩小镜头孔径增加f值来增大景深。但如果你接近被摄物体再次调焦，最终可能会实际上减小了景深。

使被摄物体呈现均匀清晰度的能力是摄影的最大本事之一，因此大多数情况下你都想得到环境所允许的最大景深。不过，有时你可能会希望被摄主体(或影像的另一部分)清晰，而背景或前景模糊，比如当你对被摄人物调焦并将背景摒弃在焦点之外时。

景深因素

f/2
50 mm
2 英尺远

f/22
50 mm
2 英尺远

5 英尺
50 mm
f/8

20 英尺
50 mm
f/8

镜头孔径

景深的主要控制因素为 f 值的设置。镜头孔径开得很大，这里是 f/2，生成很小的景深(左图)；镜头孔径缩得很小，这里是 f/22，生成很大的景深(右图)。这两幅照片是使用相同焦距的镜头(50 mm)，并且在与被摄物体相同距离(2 英尺)的条件下拍摄的。

被摄物体距离

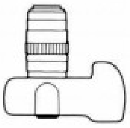
景深还受照相机到被摄物体距离的影响。你离调焦的被摄物体越远，景深越大。从 5 英尺远拍摄照片(左图)所生成的景深比从 20 英尺远拍摄照片(右图)时要小得多。这两幅照片是使用相同镜头孔径(f/8)和相同焦距镜头(50 mm)拍摄的。

景深因素

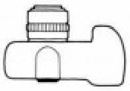
镜头焦距

景深还受镜头焦距或变焦镜头焦距设置的影响。焦距越长，景深越小。这里的照片是使用200 mm镜头拍摄的(左图)，其景深比使用24 mm镜头拍摄的照片(右图)要小得多。这两幅照片是使用相同镜头孔径(f/8)并在相同距离(10英尺)下拍摄的。

200 mm
f/8
10 英尺远



24 mm
f/8
10 英尺远

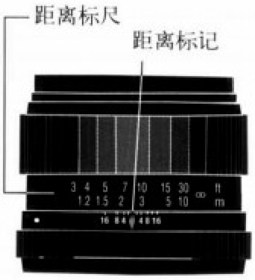


你具有适当地改变镜头孔径、调焦距离或镜头焦距的能力，要么使景深最小，要么选择性地调焦。但有时，另外的限制因素也会起作用。被摄物体的照明就是其中一个。较明亮的照明通常需要较小的镜头孔径，这会带来更大的景深——不管你是否想要它。胶片感光度是另外一个要考虑的因素，低感光度胶片需要的光线较多，从而镜头孔径会更大，这会减小景深。

此外，当被摄物体需要你靠得比较近时，比如拍摄花卉，因为调焦距离变近而导致景深减小；而当被摄物体需要你离得很远时，比如风景，又会导致景深加大。你对构图的选择也可以考虑在内。例如，如果你想要展现被摄人物周围的更多环境，可以向后移动很远或使用广角镜头来产生较大的景深；如果你喜爱紧凑的构图，则可以向前移至很近或使用远摄镜头，你将会得到较小的景深。

通常，你不必担心景深不够。如果你使用中小f值，或者你距离被摄物体足够远，或者你使用的是广角镜头(35 mm或更短的)，那么你就会有增大景深的很多机会。借助经验，你将学习评估这些因素的影响。

有关预测景深方法的更详细内容参见 bw-photography.net。



在距离标尺上指示出了焦点距离；镜头调焦于大约 8 英尺远的物体上。

“**猜测调焦**”是运用景深要素的一种方法，可以让你迅速工作甚至不用通过照相机进行调焦。首先，猜测照相机到被摄物体的距离，并且在镜头的**距离标尺**上设置该距离，光圈环或镜头侧面的窗口会指示出镜头在多远处聚焦。然后，选择你所能够使用的最小镜头孔径，该孔径还要适合于照明条件(在微弱光线下的大 f 值，或在明亮光线下的小 f 值)。如果你猜测的结果足够接近实际距离，选用的镜头孔径足够小，那么在大多数情况下被摄物体的清晰度就能够令人满意。广角镜头本身就提供了比较大的景深，因此使用它能让猜测调焦更加准确。

假定你的被摄物体看起来大约 8 英尺远。距离标尺设置为“8”，将镜头孔径设置得尽可能小，然后不用通过取景器调焦便快速拍摄照片。快速是可操作的词语，就像猜测调焦允许你进行操作，并让你的拍摄对象几乎没有注意到他或她正被拍摄。按照这种方法，你可能会有一些低级的猜测失误，并得到少许调焦不准的照片，但当你得到成功的照片时，这些照片中所流露出的自然和真切是你耗费许多调焦时间都不可能得到的。

最大孔径

f/2

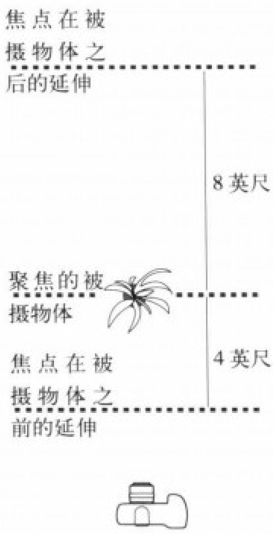
有一种描述镜头的方法是使用其“**最大孔径**”，它表示镜头允许通过的最大光量。具有 f/2 孔径的镜头(称为 f/2 镜头)比 f/4 镜头允许更多光线通过。最大孔径越大，镜头越快。

特定焦距的不同型号镜头其最大孔径也明显不同，即使它们是由同一制造商生产的。例如，速度很快的 50 mm 镜头，其光圈能开至 f/1.2 和 f/1.4，而稍慢些的 50 mm 镜头则只能开至 f/2 或 f/2.8。

变焦镜头具有的最大孔径通常比固定焦距镜头的小。而且，许多变焦镜头具有“**可变的最大孔径**”，它取决于所设置的焦距。总的说来，焦距越长，最大孔径越小。例如，35～135 mm 变焦镜头可以设计成一支 f/4～5.6 镜头：当设置在 35 mm 时，具有 f/4 的最大孔径，但设置在 135 mm 时，则具有更慢的 f/5.6 的最大孔径。设置在 75 mm 时，其最大孔径在两端设置值之间变化，比如 f/4.5。

体积更大、价格更贵的变焦镜头可能具有“**固定的最大孔径**”。例如，比较流行的 16～35 mm 焦距镜头的某些型号，不管设置为什么焦距，都能开至 f/2.8 的最大孔径。一种型号的变焦镜头可能开至 f/2.8，而另一种变焦范围完全相同的型号则可能开至 f/4～5.6 可变范围，即使来自相同制造商的镜头也会出现这种情况。

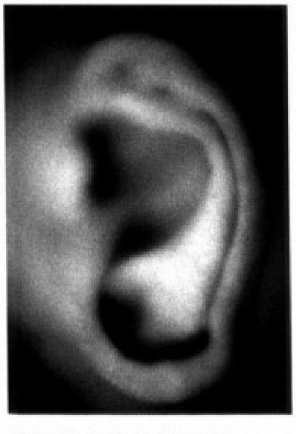
景深是如何起作用的



景深与你正在聚焦的被摄物体之间大致按照1：2的比例起作用。如果在你调焦的被摄物体前面1英尺的区域内是清晰的，那么在其后2英尺的区域内也是清晰的(随着焦点距离和镜头孔径不同，确切的比例有所差异，但大多数情况下可以认为是按照1：2起作用的)。因此，为了获得最小的景深，要在你清晰呈现的被摄物体区域中，对处于约1/3位置的一点进行调焦即可。例如，如果你正在从前面拍摄一辆汽车，想使整个汽车从前到后都很清晰，那么将镜头对准挡风玻璃——大约是被摄物体的1/3处。记住设置足够小的镜头孔径，以生成足够的景深使整个汽车清晰。

特殊镜头

绝大多数摄影师都使用标准的固定焦距或变焦镜头完成所有工作。但你可能还想使用几种适用于特殊场景的专用镜头。以下就是一些最为常见的特殊镜头。



微距镜头的拍摄示例

微距镜头。单镜头反光照相机的大多数镜头在调焦时其距离不能近于12～18英寸(甚至更远)，如果使用焦距更长的SLR镜头或者对于大多数傻瓜照相机、光学测距式照相机和双镜头反光照相机的镜头，即使这样近的调焦距离也不能胜任。有许多附件可以让你更近距离调焦，但最简单的方法就是使用“微距镜头”，这是一种专门针对此类任务而设计的镜头。有些固定焦距的微距镜头调焦距离非常近，近到与被摄物体的距离只有1～2英寸；不过大多数变焦镜头不能如此近距离的调焦。

几乎所有的微距镜头都可以像使用任何其他镜头一样对任意距离进行调焦。但是，除非你打算从事微距摄影，否则还是应该购买一支非微距镜头。因为微距镜头比同等规格的固定焦距镜头要更贵，并且常常具有较小的最大孔径。真正的微距镜头通常具备正规的焦距，比如55 mm和100 mm，其体积跟远摄镜头的大小差不多。

萨利·戈尔(Sally Gall)，世界之间，1996年

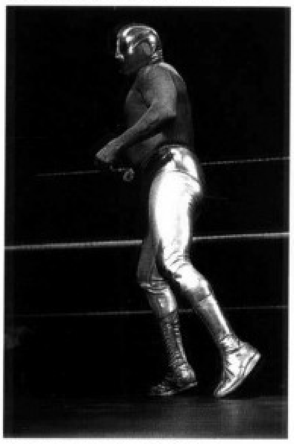
针对这种怪诞的静物，戈尔借助镜头孔径来发挥她的优势。通过设置大f值，她限制了照片的景深，即将清晰部分仅限制在倒扣的玻璃杯的前后区域。这样就着重强调了被摄对象，使它与模糊的背景和天空形成鲜明的对比。

©Sally Gall courtesy of the artist and Julie Saul Gallery, New York, NY.

反射镜头的拍摄示例

反射镜头。"反射镜头"[译注：mirror lens 意为反射镜头，但实际上成像光线在这种镜头内不仅仅存在反射，而且存在折射现象，所以确切地讲应为折反射镜头(catadioptric lens)。反射镜头通常只是折反射镜头的简称]是长焦镜头的一种特殊类别，它通过光学方法将焦距折叠在一个更为紧凑的透镜组里。在300 mm、500 mm和1000 mm焦距的镜头中通常会采用这种结构。这么长焦距的普通镜头往往又重又笨，而反射镜头要轻得多，因此它比相同焦距但又重又笨的普通镜头更容易稳定把握。并且，它还便宜得多。尽管在大多数情况下，反射镜头都能带来很好的效果，但它们的光学性能通常不如普通的长焦远摄镜头和远摄变焦镜头。

在大多数场合中，你可以像任何其他镜头那样使用反射镜头，除了一个重要的不同。反射镜头是低速镜头，通常只能提供f/8或f/11的光圈。由于不能改变镜头孔径，所以你不得不通过改变快门速度和使用更高或更低感光度的胶片来控制曝光。



超高速镜头的拍摄示

超高速镜头。普通的固定焦距镜头通常能开至f/2的最大孔径，甚至更小(绝大多数变焦镜头的孔径不超过f/3.5或f/4)。但是，有些镜头可以开得特别大，能让大量的光线进入。能开至f/1.8或f/1.4的50 mm镜头相当常见，但还有少数型号能开得更大，达到f/1.2甚至f/1.0。有时称它们为"**超高速镜头**"。它们允许你在非常昏暗的光线下拍摄，因为当设置为最大孔径时，它们会允许大量的光线进入。不过，超高速镜头的价格也相对昂贵，有的还会体积庞大。

要记住，在这种大孔径下只会得到很小的景深。如果你要使被摄物体大部分都处在焦点上，这就会成为一个问题，但一些摄影师确实喜欢这种景深很浅的调焦效果。

鱼眼镜头的拍摄示例

鱼眼镜头。"鱼眼镜头"是一种焦距非常短的镜头，通常为8～16 mm，它提供了极大的广角视野，通常会从大约100°一直到180°之多。最大(有时最便宜)的鱼眼镜头实际上会生成圆形影像。所有的鱼眼镜头都会产生一种强烈的视觉畸变，拍摄出的影像显得向边缘凸起，即中央隆起。

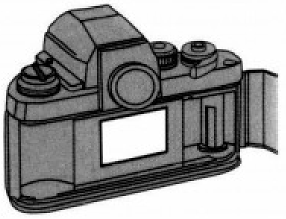
这种畸变的外观正是一些摄影师使用鱼眼镜头的原因。另一个原因是它可以容纳范围极大的被摄区域，即便是在极近的距离内拍摄。而且，这么大的视野还意味着前景中的被摄物体将被放大。同时，事实上鱼眼镜头能让照片上的所有部分都清晰聚焦，即使将镜头设置为大孔径，比如f/2.8，通常此时景深最小。

鱼眼镜头的效果过于强烈，能够胜过照片本身，因此谨慎地使用它再好不过了。将照相机和镜头大致对准场景的水平线将有助于控制畸变；上下俯仰照相机和镜头将会加剧鱼眼效果。

亚伦·西斯金德(Aaron Siskind)，空中漂浮的快乐和恐惧(作品第63号)，1956年

著名摄影师西斯金德拍摄了跳水者空中跳跃的照片。他位于跳水者的下方，将他们从天空光线和无色背景中孤立出来，强调他们形体扭曲的抽象性质。为了定格他们的动作，西斯金德将照相机的快门速度设置为高速，可能是1/250秒或1/500秒，这取决于人物运动的速度。© Aaron Siskind Foundation; courtesy of Robert Mann Gallery, New York, NY.

5 快门



在 35 mm 单镜头反光照相机中，快门是位于照相机内部的幕帘。

照相机通常都包括“**快门**”，即阻挡光线进入并到达胶片的幕帘(或叶片组)。拍照时，按下通常位于照相机右上角的“快门按钮”。然后，快门打开并关闭。注意，有些照相机的快门包含在镜头内，而不在照相机机身内。

除了最简单的照相机以外，几乎所有照相机上快门打开的持续时间量都是可变的，该时间间隔称为“**快门速度**”。大多数照相机要么允许你手动调整快门速度，要么自动调整快门速度。使用手动照相机时，你必须亲自选择快门速度。

快门从两个方面影响最终影像。它控制曝光(决定光线照射胶片的时间长短)，同时它决定运动或动作的外观(运动中的被摄对象看起来是清晰的还是模糊的)。

控制曝光

对正确的胶片曝光而言，快门保持打开的时间量与镜头孔径的尺寸同样至关重要。毕竟，通过镜头的光线在快门打开之前不会到达胶片。因此，曝光由两个关键变量控制：快门保持打开的时间量和镜头孔径的尺寸。

镜头孔径：
参见第 35、38～41 页

合适的快门速度设置首先由主要的光线条件确定。你必须选择一个允许适量光线进入的快门速度；太多或太少的光量都会影响整个影像的质量。在低照度下，通常需要长(也称为“**慢**”)的快门速度；快门必须保持足够长的打开时间间隔，允许足够的光线到达胶片。在明亮光线下，通常需要短(“**快**”)的快门速度，以阻止太多的光线到达胶片。

快门速度部分地由照明条件决定：光线越多，需要的快门速度越快。

一般地，转动照相机机身上的调节盘(通常位于机身顶部)便可以设置你选择的快门速度。对于手动照相机，选择快门速度非常简单，只要转动调节盘使预期的速度设定值对准标记即可。有些自动照相机在照相机上的LCD显示屏中会显示出选择的快门速度。要更改设定值，通常只要拨动照相机顶端或后盖上的“**控制轮**”即可。用你的拇指或食指将其转到屏幕上显示出预期的快门速度即可。许多照相机，包括手动和自动的，都会在取景器中显示出所选择的快门速度，因此你不用让眼睛从照相机上移开即可检查快门设置。

尽管在低照度条件和很小镜头孔径下可能需要整秒曝光，但绝大多数快门速度都是若干分之一秒。

事实上，所有照相机都提供了如下的快门速度供选择，从慢到快以若干分之一秒表示：

1/2，1/4，1/8，1/15，1/30，1/60，1/125，1/250，1/500，1/1000

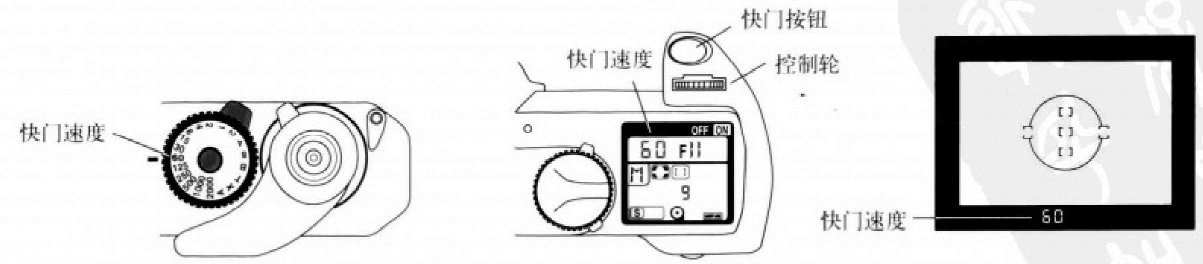
为简单起见，通常也可以省略分数形式，而表示为一个整数。这样，1/250就表示为250，1/2表示为2，依此类推。

许多新型照相机还提供了快于1/1000的快门速度，比如1/2000、1/4000和1/8000，而较老的型号则可能只提供了1/250或1/500这么快的速度。傻瓜照相机和中、大画幅照相机常常具有相对较慢的最大快门速度，比如1/500。

你还可以选择整秒或更长的快门速度。绝大多数照相机提供了1秒，在照相机的调节盘或显示屏上表示为"1"，有些型号提供的设定值长达2、4、8秒或更长时间。在一些照相机上，用颜色将整秒快门速度和分数快门速度区分开。例如，1/2秒可能显示成黑色的"2"，2秒则可能显示成红色的"2"。或者，在照相机的显示屏中，整秒后面可能带有一个符号(比如")：4"表示4秒，而不是1/4秒。这些规范请参考照相机手册。

快门速度之间的关系是理解胶片曝光的基本点。上面列出了全部的快门速度，每个全(也称为**整**)快门速度是其前面一挡设定时间的两倍，是其后面一挡设定时间的一半。这样，"4"(1/4秒)的时间是"2"(1/2秒)时间的一半，因此它允许一半的光线到达胶片。"250"(1/250)的时间是"500"(1/500)时间的两倍，因此它允许进入两倍的光线。

设置快门速度



在大多数手动或老式型号照相机上，快门速度由位于照相机机身顶部的调节盘标明(左图)。设置它时，转动调节盘使旁边的标记指向预期的速度即可。对于许多新型照相机，快门速度显示在LCD屏上；你可以拨动控制轮来调整它(中图)。许多型号的照相机都在其取景器中显示出了所选择的快门速度(右图)。

约翰·古德曼(John Goodman)，两个摔跤手，哈瓦那，古巴，2000 年

快门速度的选择控制了被摄对象的运动。古德曼在这里使用的快门速度是1/4秒，这意味着快门打开的过程中摔跤选手和照相机也都处于运动状态，因为快门速度太慢，而不能稳定地握住照相机。但这种模糊效果很好地增强了这两个古巴运动员的激烈对抗气氛。©John Goodman; courtesy of June Bateman Gallery, New York, NY.

PDG

全快门速度设定值允许进入的光线是其前一挡或后一挡的一半或两倍。

挡：参见第71页

每次减半或加倍都称之为一“挡”。这种减半或加倍的关系并不是巧合：回忆前面介绍的f值概念，它们具有完全相同的关系。你可以通过平衡快门速度和光圈f值的组合，使合适的光量进入照相机，从而控制曝光。

有些快门为机械式的，由齿轮和弹簧驱动；其他则为电子式的。机械快门只能设置为快门速度调节盘上指定的速度；即使你试图将快门设置在两个指定速度之间，比如1/60和1/125之间，但照相机要么设置为这个速度，要么设置为另一个速度。有些电子快门只在指定的全快门速度起作用，但几乎所有电子快门都提供了中间的选择，要么是半挡增量，比如1/90(1/60和1/125之间的中间位置)，要么是1/3挡增量，比如1/80和1/100(1/60和1/125之间)。注意，在这些照相机上，听到控制轮的咔哒声并不一定表示调到了一挡全快门速度。如果你试图一挡一挡地改变全快门速度，那么应该核对LCD显示面板，以保证没有错误地设置成半挡或1/3挡设置。

机械快门的一个明显优势是它们不依赖于电池工作。如果你拥有一台带电子快门的照相机，如果电池耗尽了，那么它根本就不可能工作了。但是，电子快门比机械快门更准确，通常也更安静。而且，附带的半挡或1/3挡设置，使得它们能够更精确地控制曝光。

几乎所有的照相机都提供了“B”门设置，少数还提供了“T”门设置。这两者都允许快门不定时长地保持打开状态，进行长时间的曝光，常常称之为“**定时曝光**”。在昏暗的照明条件下，这些设置特别有用，此时充分胶片曝光所需要的快门速度范围可能从几秒钟到数分钟。

当设置为“B”门后，只要你保持快门按钮处于按下状态，快门即停留在打开状态。当你松开按钮，快门随即关闭。当设置为“T”门后，快门从你首次按下快门按钮时刻即保持打开，然后当你再次按下快门按钮时关闭。

控制运动

你可以选择足够高的快门速度来定格运动，或者足够低的快门速度使运动模糊。

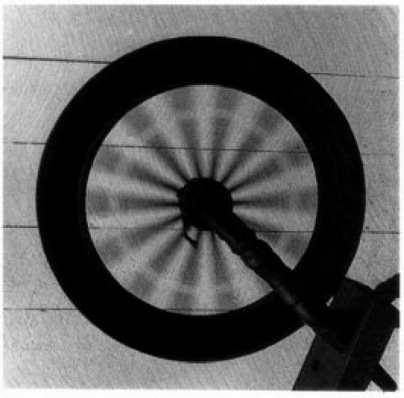
快门速度能够控制运动被摄体的外观。较高的快门速度能够定格(冻结)运动，但如果快门打开的时间过长，运动物体可能会变得模糊。因而，你就要根据你期望的效果来确定是选择足够高的快门速度来定格动作，还是选择足够低的快门速度来产生模糊效果。

大多数情况下，你可能都想要定格运动，这通常需要相当高的快门速度。到底要多高，很大程度上取决于你的被摄对象。总的原则是，被摄对象运动得越快，需要的快门速度越高；被摄对象运动得越慢或者根本不移动，比如岩石和建筑物，则

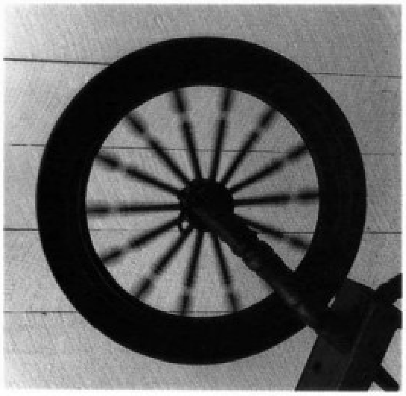
斯蒂芬·托伦特斯(Stephen Tourlentes)，着陆，LAX，洛杉矶，加利福尼亚州，2002年

托伦特斯采取了很长的曝光时间来拍摄夜晚降落的飞机通常使用T或B快门设置以获得数分钟的快门速度。因为当飞机升入空中时快门一直保持打开状态，所以胶片捕获到了划过黑暗夜空的明亮而模糊的光线轨迹。©Stephen Tourlentes; courtesy of Revolution Gallery, Ferndale, MI.

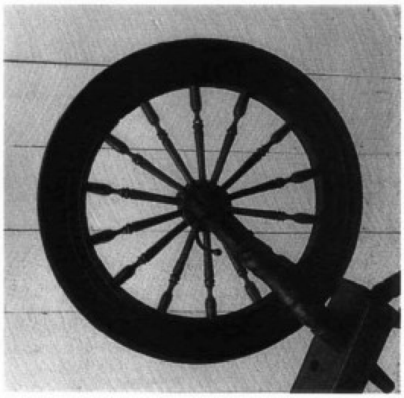
控制运动



1/4



1/30



1/250

在这里的每幅照片中，纺车都以相同的速度转动。采用1/4的较低快门速度拍摄会使纺车显得模糊(左图)。采用1/30时，模糊程度明显减小(中图)；采用相对较高的1/250快门速度会完全凝结纺车的运动(右图)。

当被摄物体从一侧运动到另一侧时，移动显得最快；当被摄物体接近照相机时同样如此。

需要的快门速度越低。比如，在**1/125**的快门速度下你就可以凝结住溜达的狗的动作，但你可能需要**1/1000**或更高的速度才能定格奔驰的马的动作。或者你可以使用比**1/60**或**1/125**更慢的设置来故意模糊你的被摄对象；速度越低，模糊效果越明显。注意，在较低的快门速度下，模糊效果还可能要归结于照相机的抖动。

可以证明，运动被摄物体的方向和距离与其速度同等重要。如果被摄物体从一侧移动到另一侧(从左向右或从右向左)，其影像会比直接朝向或远离照相机运动时更快地穿越胶片。因此，相比被摄物体直接朝向或背离你运动，需要更高的快门速度才能凝结水平运动被摄物体的这种运动(被摄物体从对角线靠近或远离你时，将需要介于中间的速度)。

而且，如果照相机靠近被摄物体，则被摄物体的运动显得比你远离被摄物体时更快。因此，凝结近距离的运动被摄物体所需的快门速度要比远距离被摄物体的更高。

被摄物体的细微运动也是另一个因素。通常，被摄风景并不要求较高的快门速度，因为看不出它们有任何运动。不过，狂风很容易就能吹动草、树叶或树枝。特别是在大风天气，应使用相对较高的快门速度来保证清晰的影像；或者使用较低的快门速度来产生模糊，从而强调运动。

运动的方向

1/60　1/500　1/60

被摄物体从左向右穿越取景器的运动比被摄物体直接朝向或者远离照相机的运动需要更高的快门速度才能凝结其运动。

三脚架：
参见第 99～101 页

在一幅本应清晰的影像中故意模糊某些被摄物体是显示动作、运动，或简单地营造心境、气氛的有效手段。保持快门速度足够高，被摄物体的静态部分(比如建筑物、汽车和岩石)会显得清晰，而快门速度足够低，会使被摄物体的动态部分(比如流水或运动的动物和人)模糊。或者将照相机放置在三脚架上，可以让你使用很低的快门速度，并仍能保证许多静态的被摄物体不致模糊。

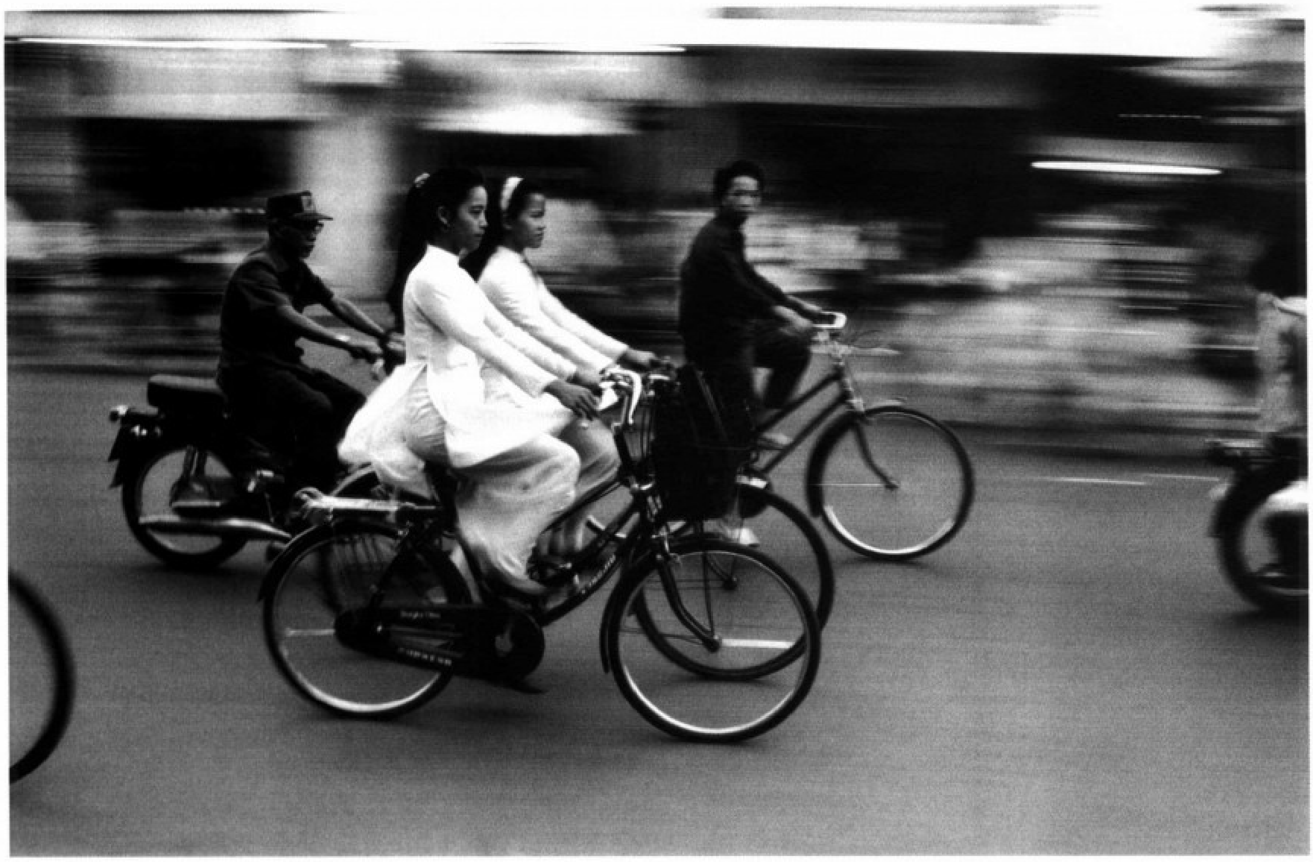
当操作正确时，追随拍摄会使运动被摄物体清晰，而让背景模糊。

你还可以在曝光过程中沿着被摄物体运动的相同方向试着移动照相机，这种技术称为“**追随拍摄**”[译注：也称为跟随拍摄，在电影摄影和摄像技术中多译为“摇摄”]。例如，假设某人骑车从左向右经过你。借助于追随拍摄，你能够使自行车和骑车人都很清晰，而让前景和背景变得模糊。

追随拍摄示例：
参见第 64 页

当被摄物体经过你时，在按下快门按钮的同时转动照相机，以跟随被摄体的运动。对一次有效的追随拍摄而言，照相机运动必须模拟被摄物体运动的速度；当你移动照相机时，使被摄体在取景器中保持在相同位置即可做到这一点。在 1/8 或 1/15 下尝试追随拍摄，然后用不同的快门速度进行试验，但不能高于 1/30。

尽管追随拍摄是你能够做出的选择，但任何故意或意外的照相机移动都可能导致影像变得模糊。意外的移动，有时称为照相机抖动，是造成不必要的影像模糊中最常见的因素之一。有时，由于使用的快门速度太低，而不能用手握稳照相机时就会出现模糊。但是，当你在曝光之前没有认真稳定照相机时，几乎在任何快门速度(极高的快门速度除外)下均可能导致模糊。注意，照相机抖动的效果未必是明显的模糊；有时它只是稍显缺乏整体上的锐度。



艾德·卡西(Ed Kashi)，车轮上的西贡，越南，1994年

为了再现西贡街头的忙碌景象，卡西在曝光过程中跟随自行车从左到右的运动而移动照相机，这种技术称为追随拍摄。使用较低的快门速度，比如1/8或1/15，骑自行车的人显得很清晰，而背景显得很模糊。©Ed Kashi; courtesy of the artist.

当你拿起照相机贴近眼睛时，应该充分感觉照相机的抖动。拍照时，尤其要尽力安排你自身的安全位置，非必要时尽量不要说话或移动。而且，在确信快门已经关闭，曝光已经完成之前，不要将照相机从眼平的位置挪开。

速度低于1/30或1/60时，不要手持35 mm SLR照相机：体积更庞大的照相机和镜头甚至要求更高的快门速度。

虽然每个人稳定把握照相机的能力存在个体差异，但快门速度越高，影像模糊越少——每个人来说都是一样的。为了避免照相机抖动的影响，就要遵循这个一般原则：当手持35 mm SLR照相机并使用标准或广角镜头，或变焦镜头设置在类似焦距时，不要使用低于1/30或1/60的快门速度。照相机越大，镜头越长，需要的快门速度恰恰越高。

一个简单的经验法则就是，将镜头焦距作为分母换算成分数，在使用该镜头拍摄时应不低于该速度。例如，使用50 mm镜头或将变焦镜头设置为50 mm时，确保快门速度为1/50或更高(通常为1/60，除非像某些电子快门那样提供了1/50)。当使用200 mm镜头或变焦镜头的相同设置时，确保快门速度为1/200、1/250或更高。

在较低的快门速度下应使用三脚架或某些其他稳定照相机的工具。

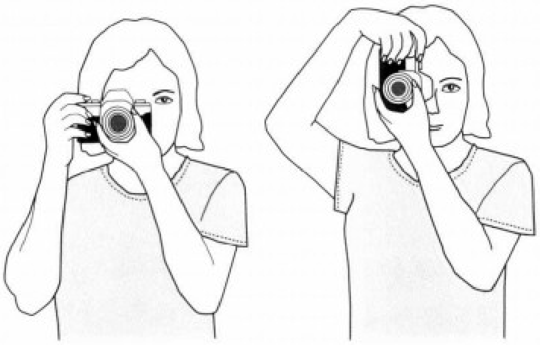
当你不得不使用比上面的推荐值还低的快门速度时，应使用三脚架来稳定照相机。如果没有三脚架，要尽量倚靠在树、车顶或工作台面上支撑照相机。在照相机与支撑面之间放置一个装豆子的小布袋或小枕头，有助于进一步缓冲移动。

不管你是否使用了较低的快门速度，利用三脚架或其他稳定照相机的工具通常都是一个不错的主意。它能帮助你更仔细地对被摄物体取景，并进一步减少了照相机意外移动的机会。不过，这样也限制了你的拍摄冲动，也限制了你调整照相机位置的能力。

稳定照相机

曝光过程中照相机的意外移动称为照相机抖动，它会导致整个影像的模糊(左上图)。照相机抖动大多发生在你使用的快门速度太低而不能握稳照相机的时候。为了把不必要的模糊减小到最低程度，应确保设置为足够高的快门速度(1/30到1/60或更高)，正确地把握照相机(右上图)，或者将照相机倚靠在支撑物上(左下图)。通常，握稳照相机最可靠的方法就是将其安装在三脚架上(右下图)。

照相机抖动



正确把握照相机

支撑照相机

使用三脚架

快门的类型

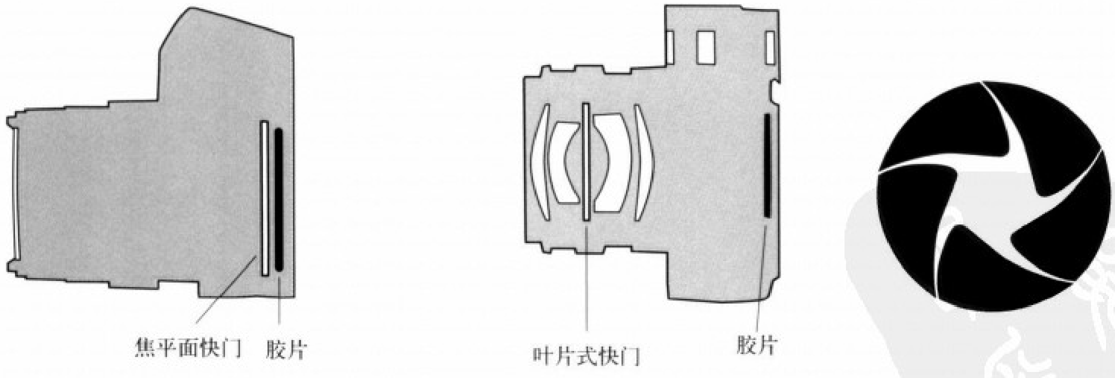
大多数 35 mm SLR 照相机都装有"**焦平面快门**"，它位于照相机机身内部，就在胶片位置的正前面。这种类型的快门通常由布帘或薄金属幕帘组成。当你按下快门按钮时，一道幕帘打开露出胶片，并使其曝光。然后，第二道幕帘紧跟在第一道幕帘后面掩盖住胶片。

另一些照相机具有叶片快门，它位于照相机镜头内部，由几片重叠的金属叶片组成；当按下快门按钮时，它会以圆形图案的形式打开或闭合。在大画幅照相机镜头和使用非互换镜头的照相机上可以发现叶片快门，比如傻瓜照相机、光学测距式照相机和双镜头反光照相机。此外，它们也应用在一些中画幅照相机中。

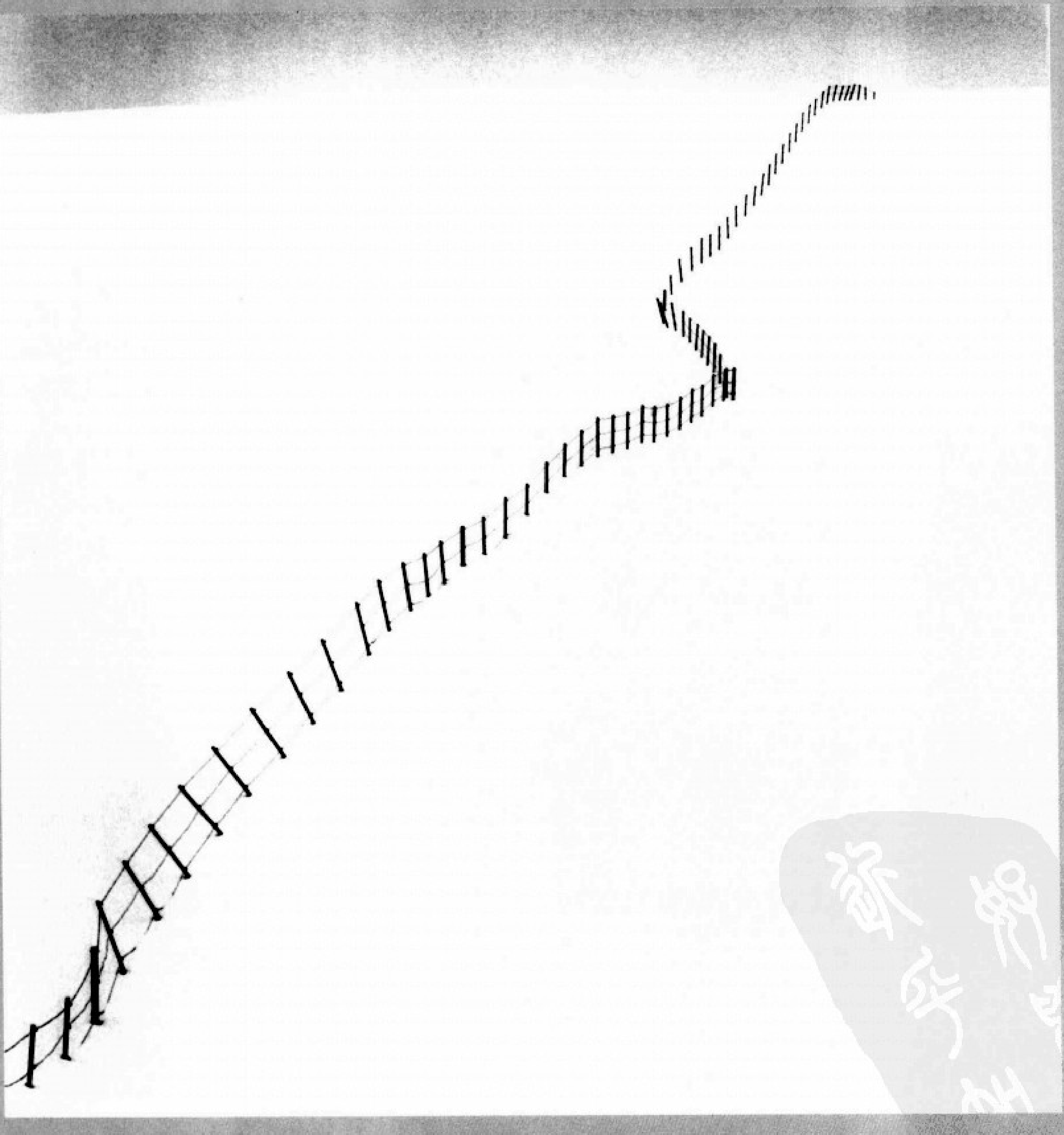
具有焦平面快门的照相机其镜头通常更为便宜，因为每支镜头不必带有其自己的快门。而且，焦平面快门提供了很高的快门速度，1/1000、1/2000 或更高，以及更低的校准设定值，比如 2、4、8 秒或更长。

闪光灯和快门速度：参见第 122 页

叶片快门的速度则有限得多，往往只能提供 1/500 的最高快门速度。但它们比焦平面快门更安静，振动也更小；这就意味着当你手持照相机时，通常可以使用更低的快门速度，并且仍能得到清晰的影像。此外，对于叶片快门，你可以在任何快门速度下使用闪光灯，而焦平面快门则具有使用闪光灯的最大快门速度，通常是 1/60 或 1/125，有时是 1/250。



焦平面快门位于照相机机身内，胶片的正前方(左图)。叶片快门位于照相机的镜头内(中图)，由重叠的金属叶片组成，这些叶片能以圆形图案的形式开启或闭合(右图)。



迈克尔·肯纳(Michael Kenna)，山坡栅栏，习作2号，北海道，日本，2002年

肯纳给其所有照片带来了一种清新优美的风格，不管他拍摄的是日本冬天的风景，还是英格兰的工业发电厂。但是，简单的画面往往难以制作，特别是当被摄物体接近全亮或全暗时。这里，肯纳驾驭曝光的能力是使这幅极简抽象主义的照片充满魅力的关键所在。© Michael Kenna ; courtesy of the artist.

6 胶片的曝光

"**胶片曝光**" 指的是当你按下快门按钮拍照时，到达胶片的光线总量。正确曝光通常意味着让足够的光线进入照相机，使胶片准确地记录场景。抵达胶片的光线太少称为 "**曝光不足**"；光线太多谓之 "**曝光过度**"。曝光不足和曝光过度都会引起一系列问题，并妨碍你从底片得到理想的，甚至可接受的照片。

充分曝光的胶片有助于形成好的底片，而你需要好的底片来制作生成好的照片。

事实证明，你的最重要的技术挑战就是学习如何曝光胶片。一旦你理解了曝光，便总是能够生成好的底片，而好的底片是制作好照片的关键。这一观点不能不强调。拥有好的底片，你很轻松地就能得到高质量的照片；而对于拙劣的底片，你可能永远也制作不出哪怕是勉强过得去的照片。

在本章中，你将学习控制胶片曝光的各个因素，以及测光表的工作原理和确定正确曝光的各种测光方法。最后，你将学习如何分析和解决棘手的照明情况。

曝光因素

对正确的胶片曝光起作用的因素有许多种。在其他章节已经讨论了关键因素的某些细节，特别是被摄物体的照明、镜头孔径、快门速度和胶片的感光度。这里简单回顾一下。

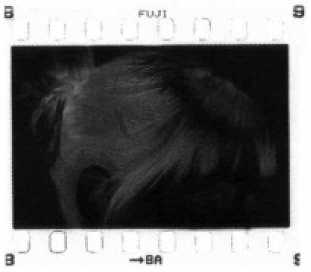
照明：参见第 8 章

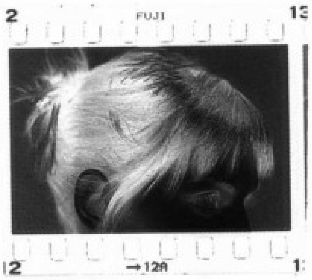
被摄物体照明。你必须根据被摄物体的照明来设置照相机和镜头。在昏暗光线下，与明亮光线相比，你必须让更多的光线来曝光胶片。虽然被摄体的照明是一个关键要素，但是你未必总是能够控制它。通常，更多的是通过调整照相机上的设置来直接控制曝光。

镜头孔径：
参见第 35、38～41 页

镜头孔径。照相机的镜头孔径是可调节的，以允许更多或更少的光线通过镜头来曝光胶片。f 值是其开口的测量值。f 值越大，镜头开口越小。例如，镜头孔径设置在 f/11 时允许进入的光线比设置在 f/4 更少。

鉴别好底片





充分曝光的底片可制作出最佳的照片。鉴别好底片最容易的方法就是检查它的阴影密度(底片中的明亮区域代表被摄物体的黑暗区域)。阴影区域要有足够的密度，它们才能记录照片黑暗区域中的细节和纹理，但不能太高。第一张底片(左上图)缺乏密度。被摄对象的头发太亮，显示不出任何细节。第二张底片(中图)整体密度太高。被摄对象的头发太暗。第三张底片(右图)具有极好的阴影密度(例如头发)，显示出不错的纹理细节，它有助于产生理想的照片，并且容易制作。

快门速度：
参见第57～60页

快门速度。快门是一道幕帘，当你按下快门按钮时它会打开一段确定的时间让光线进入并曝光胶片。快门速度是该时间间隔的测量值。对大多数被摄物体而言，你使用的快门速度都是若干分之一秒，比如1/60、1/125、1/250和1/500。快门速度越快，间隔越短，抵达胶片的光线越少。例如，1/500的快门速度允许进入的光线少于1/60。

胶片感光度。胶片感光度指的是胶片对光线的敏感程度——完成正确曝光需要多少光。ISO标称值是感光度的测量值。ISO数值越大，表示胶片的感光度越高。非常敏感的胶片称为快速胶片；具有低感光度的胶片称为低速胶片。例如，与较

胶片感光度：
参见第23～24页

慢的ISO 100胶片相比，ISO 400胶片相对更快，因而其充分曝光所需要的光线更少。

所有这些因素在确定曝光时是相互关联的，也是同等重要的，理解这一点非常重要。但快门速度和镜头孔径是最经常考虑的因素，因为每次拍摄时都要调整它们。

镜头光圈和快门速度的组合

镜头光圈和快门速度之间的关系是理解准确胶片曝光的关键。这些控制因素的组合正好决定了有多少光线实际到达胶片。

记住，每个整f值或整快门速度设定值所允许进入的光线正好是其前一个整设定值的一半，是其后一个整设定值的两倍。因此，镜头光圈设置在f/8允许通过镜头的光线是设置在f/5.6的一半，是设置在f/11的两倍；1/125的快门速度允许进入的光线是1/60的一半，是1/250的两倍。光线每次减半或加倍称为一挡。所以，镜头光圈从f/8改变为f/11，则变化了一挡光圈，正如快门速度从1/125改变为1/60。

理解f值和快门速度之间的相反关系是获得正确胶片曝光的关键。

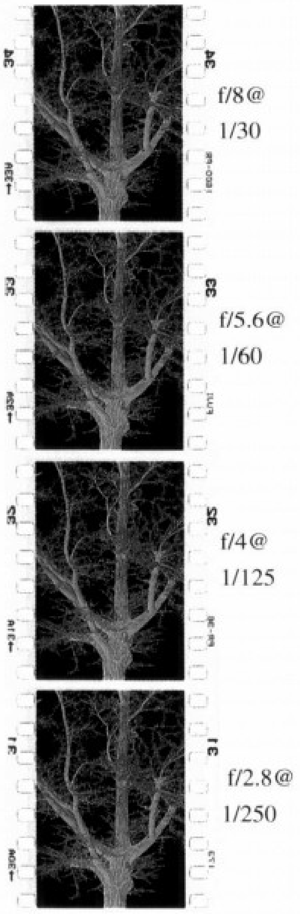
简而言之，f值和快门速度具有"**倒易律关系**"[译注：倒易律又称本生-罗斯柯倒易律、互易律、倒数律，为德国化学家本生和罗斯柯发现。其内容为光化反应中，一定波长的光所产生的总反应量，由光强和光照时间之积决定。即曝光量一定，光强与光照时间成反比互易时，密度不变。但超出一定范围将产生倒易律失效]。按一个确定方向调节一个设定值，而按相反方向等量调节另一个，就可以保持到达胶片的光线总量不变。这样，你可以将镜头孔径减小一挡(让一半的光线进入并照射胶片)，但延长快门速度一挡(让光线照射胶片的时间长度加倍)。如果场景的正确曝光为f/8、1/125，那么如下f值和快门速度设置的组合都能产生等效的曝光。

整f值	整快门速度
f/2	1秒
f/2.8	1/2
f/4	1/4
f/5.6	1/8
f/8	1/15
f/11	1/30
f/16	1/60
f/22	1/125
	1/250
	1/500
	1/1000
	1/2000

挡

术语"**挡**"广泛应用于摄影中，表示光线的加倍或减半。例如，你可能听到过某人说"给它加大一挡"或"把曝光减小两挡"。该术语最普通的应用或许是指镜头光圈的变化，每一个整f值调整称为一挡。但是，该术语也常用来指快门速度的调整，或者通过加倍或减半照射胶片的光线量来影响曝光的任何操作。

假设镜头光圈没发生任何变化，将快门速度从1/250变为1/125，指的是增加一挡曝光。将其设置在1/60就会增加两挡。ISO 400胶片比ISO 200胶片快一挡(因为前者的感光度是后者的两倍)，比ISO 100快两挡。



对于一个给定的场景进行正确曝光没有一成不变的方法。这里，每个画面都受到了同样的全面曝光，但是使用不同的快门速度和光圈组合拍摄的。既然每组设定值允许进入的光线总量相同，那么每个画面在冲洗后看起来也应该相同。

f/22，1/15 (小镜头光圈和低快门速度)
f/16，1/30
f/11，1/60
f/8，1/125
f/5.6，1/250
f/4，1/500
f/2.8，1/1000 (大镜头光圈和高快门速度)

例如，将设定值从f/11、1/60调整到f/8、1/125，开大镜头光圈允许两倍的光线进入(从f/11变为f/8)，但增加的快门速度只允许光线通过一半的时间(从1/60变为1/125)。

注意，每个设定值都可能会影响最终影像的样子，因此你必须根据每幅照片的需要来进行选择，并记住镜头光圈控制景深，而快门速度会影响运动或动作的外观。例如，如果你希望风景中从近到远的所有景物都清晰，那么就应该选择小光圈，比如f/16或f/22，使景深最大。相反地，为了定格一匹奔驰的马，则应该选择高的快门速度，比如1/1000或1/2000。

记住，每个控制因素都会影响光线总量：你将镜头光圈设置得越小，就必须把快门速度设置得越慢，以维持正确的曝光；镜头光圈越大，要求的快门速度越高。

有可能你选择的一个f值或快门速度，会以另外一种你并不希望的方式来影响最终的结果。选择小镜头光圈可能需要低快门速度，但如果在曝光过程中照相机或被摄对象移动了，低快门速度就会导致影像模糊。例如，如果正确曝光是f/4、1/60，为了获得更大的景深而将镜头光圈调整为f/5.6，那么就需要将快门速度降低到1/30，以维持正确的曝光——而如果在曝光过程中照相机或被摄对象移动了，那么1/30可能低得足以使影像变模糊。

选择高快门速度可能要求大镜头光圈，而后者会导致较浅的景深。同样的例子，如果正确曝光为f/4、1/60，将快门速度调节为1/125以更好地凝结动作，那么就需要将镜头孔径增大到f/2.8以维持正确的曝光——f/2.8可能导致景深太浅，而不能保证被摄物体整体清晰。

胶片感光度因素

在决定f值和快门速度的设置时，胶片感光度是一个主要的因素。

在曝光中，胶片感光度扮演了一个重要的角色，因为它决定了f值和快门速度的设置。高感光度胶片比低感光度胶片对光线更敏感，因而它们正确曝光需要的光线较少，这意味着你可以使用较小的光圈或较高的快门速度。

简单的数学运算可以告诉你一种胶片比另一种胶片到底快多少。标称ISO 400的胶片比ISO 100胶片快(对光线更敏感)4倍(400 ÷ 100 = 4)。4倍光线是两挡的差距：两挡f值增量，两挡快门速度增量，或者每种各一挡的增量。这样，如果使用ISO 400胶片的正确曝光是f/5.6、1/500，那么使用ISO 100胶片的正确曝光将是f/2.8、1/500，f/4、1/250，或者f/5.6、1/125。

既然高感光度胶片需要的光线较少，那么相比低感光度胶片，你就更有可能采用使景深较大和照相机或被摄对象移动较小的设定值。低感光度胶片需要相对大的镜头光圈或低的快门速度，从而很可能导致景深更浅，以及照相机或被摄对象的移动更大。

虽然选择某种而不是那种感光度的胶片有其正确的理由，但还要记住另外一个关键因素：低感光度胶片与高感光度胶片相比，会产生更细微的颗粒。

测光表

测光表测量光线并为正确曝光推荐f值和快门速度的组合。

手持式测光表：
参见第77～78页

在使用测光表之前，你必须设置胶片感光度，或者让照相机的DX编码传感器为你设置。

"**测光表**"测量被摄物体的照明，并给出能让所用感光度的胶片获得正确曝光的f值和快门速度的建议。大多数35 mm照相机都有内置的测光表，因为其测量通过照相机镜头的光线，所以称为"通过镜头式"(TTL)测光表。TTL测光表通常在外部的LCD显示屏上或照相机的取景器中给出曝光推荐值。此外，也可以使用单独的手持式测光表。

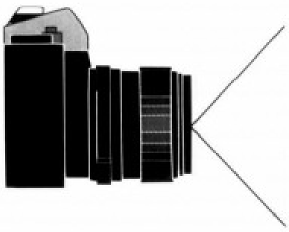
使用测光表，必须首先设置胶片的感光度(ISO)。测光表在获知胶片到底需要多少光线之前，并不知道应该推荐什么样的设定值。大多数新式35 mm照相机会自动设置ISO值。当你把胶片安装到照相机里时，内部的传感器就会读取印刷在胶片暗盒上的条形码，该码标明了胶片的ISO值。这就是著名的"DX编码"，实际上所有35 mm胶片都有这种编码。

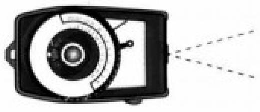
如果你的照相机没有DX编码读取器，或者你使用的是手持式测光表，那么你就必须手动设置胶片感光度。参阅照相机或测光表的说明书中有关ISO设置的细节。对于许多老式照相机，通常使用快门速度调节盘上的窗口来设置胶片感光度。对于手持式测光表，也是在一个调节盘上设置ISO值；但在一些较新型号的测光表和照相机中，则使用按钮和显示面板进行设置。

一旦设置了胶片感光度，就可以开始获取测光表的读数了。许多TTL测光表在你开启照相机时就会激活，因此只要你把照相机指向被摄物体，即可得到一个读数。

设置 ISO

在照相机上有几种设置ISO值的方法。在手动型号中，你可以提起并转动快门速度调节盘，直到期望的ISO值显示在窗口中(左图)。大多数新式照相机通过读取胶片暗盒上印刷的DX编码来自动设置ISO值(中图)。你也可以手动设置曝光模式调节盘至ISO位置，然后转动控制轮，直到你期望的胶片感光度显示在照相机的LCD屏幕中(右图)，即可取代DX读数。





通过镜头式(TTL)测光表内置在照相机中，读取通过镜头的光线(上图)；手持式测光表与照相机无关(下图)。它们两者都能给出正确曝光的f值和快门速度的设定值。

而其他照相机的内置测光表则必须手动激活，要么按下快门按钮到一半位置，要么扳动卷片扳手到一半位置。

把照相机对准被摄物体，并以你希望的方式取景。照相机内置测光表将显示适合于该场景照明条件的f值和快门速度。照相机型号不同，显示方式也存在差异。注意，照相机或测光表指向的准确位置对曝光设定值有着重要的影响。

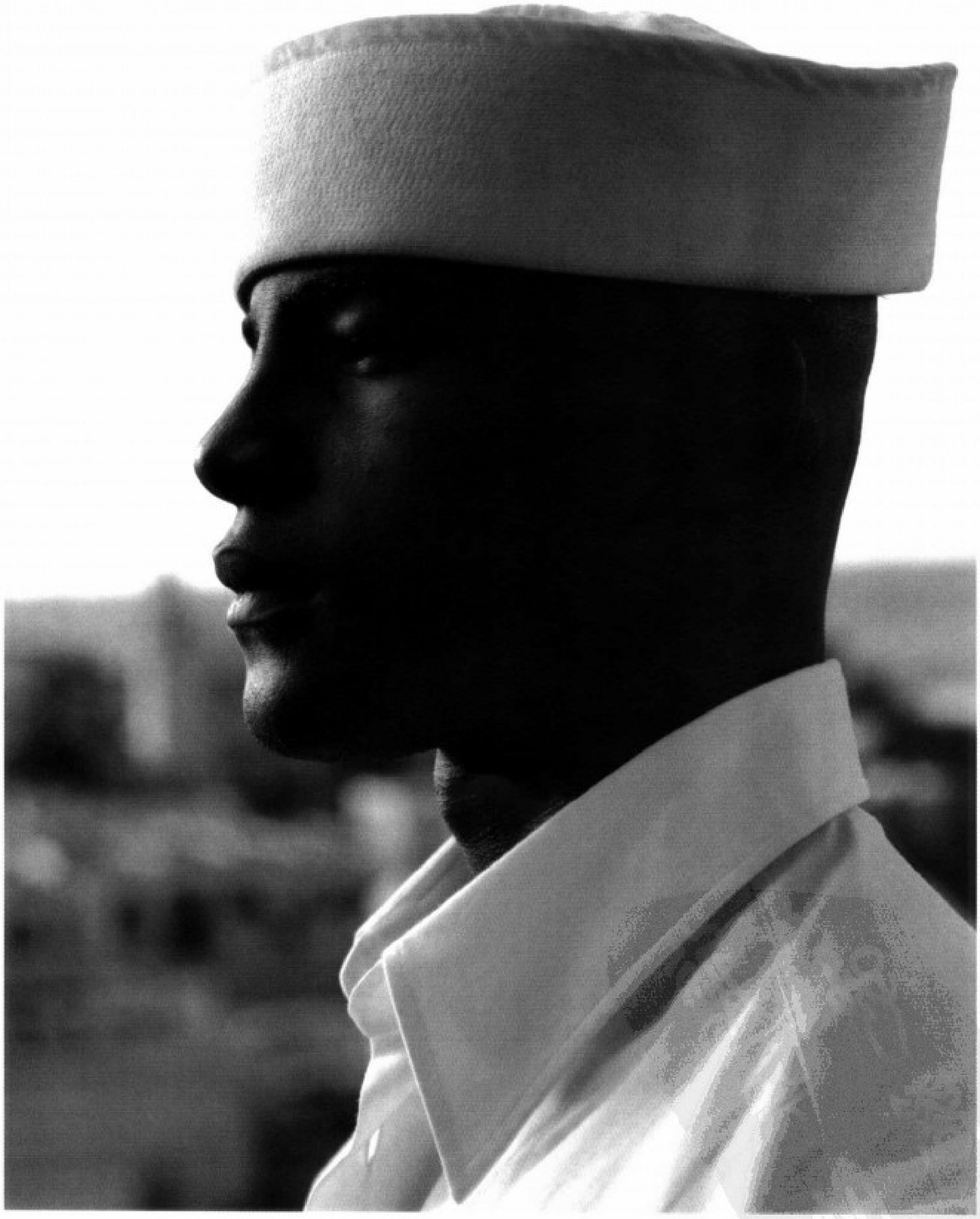
如果你使用的是全自动照相机，那么你只需要构图画面并按下快门按钮即可；其余的事情由照相机去做。然而，为了实现最大限度的控制，你可能想要自己调整f值或快门速度(有时两者都要调整)。记住，你不一定非得使用照相机推荐的准确设定值。只要照射胶片的光线总量保持不变，你也可以使用其他设定值。通常，照相机会显示等量的曝光：当你改变f值或快门速度时，其他调整值会在测光表上自动显示。例如，如果测光表推荐值为f/8、1/60，你也可以使用f/5.6、1/125或f/11、1/30来替换。你可能还想使用特殊的设定值以得到富有创意的效果——获得更大的景深，凝结被摄对象的动作，或创造模糊的效果。

TTL测光表产生的读数非常准确，因为它读取和评价的是穿过照相机之后的光线。所以，它只读取从你框住的被摄物体反射的光线，并且它还会考虑光线抵达胶片时的损失量，当你使用诸如滤光镜这样的附件时有时会发生这种情况。

然而，即使使用了TTL测光表，你仍有可能得不到准确的曝光推荐值。所有测光表都可能被愚弄——常常被某些场合愚弄。它们只是些依赖于反馈给它们信息的工具；有时你必须分析这些信息并做出调整。

诺亚·德威特(Noe DeWitt)，一个年轻的海军水手，科罗纳多海军基地，科罗纳多，加利福尼亚州，1998年

德威特给他的时装照片带来了一种真实世界的性质，这些照片是为像《名利场》这样的杂志和像波罗/拉尔夫·罗伦这样的时装设计师而拍摄的。在这幅逆光人像中，德威特特别注意了其被摄对象(一个现实生活中的水手)的阴影区，以保证它们得到足够的曝光。©Noe DeWitt; courtesy of the artist.



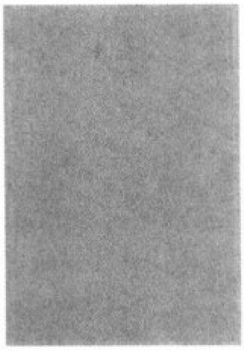
测光表并不一定总是提供最佳的曝光推荐值；有时你需要分析并调整它。

正确的曝光也不是绝对的，测光表所推荐的设定值，对某个场景来说并不总都是最好的。有时故意对胶片曝光过度或曝光不足，可能会得到更适合你意图的底片。

测光表是如何工作的

要知道如何更好地使用测光表，你就必须了解它是怎样设计的。从白色到黑色影调范围内的平均灰色定义为“**中灰色**”：测光表读取场景中的光线，并推荐能够产生中灰色的f值和快门速度设定值。实际上，这意味着只有当场景中的阴影、高光和灰色平衡混合达到平均为中灰色时，测光表才是准确的(注意，中灰色有时也称为 **18%** 灰色，因为照射它的光线会反射 **18%**)。

中灰色示例：参见第87页



测光表读取中灰色，中灰色是在普通被摄物体中能找到的明亮色调、中间色调和黑暗色调的混合；如果被摄物体主要由明亮或黑暗色调组成，那么利用测光表读数毫无疑问地会得到错误的曝光，除非人为调整它。

因此，不管你将测光表对准什么，它只看到灰色。在大多数情况下，这种平均读数策略非常有效。看看你四周就知道了。大多数场景都包括从亮到暗的色调范围。然而，也有大量场景的光线不是均衡的，而是大部分明亮或大部分黑暗。对这些场景来说，未经调整的测光表读数很可能导致不正确的曝光。

例如，如果你的被摄对象身穿白色羊毛衫背靠白色的墙站着，测光表仍会推荐产生平均灰色的f值和快门速度设定值。羊毛衫和墙体均被呈现为灰色，而不是白色。如果被摄对象是全黑色的，测光表同样也只看到灰色。这就是为什么需要着重考虑测光表是从场景的哪个部位测取读数的原因。

假定你的被摄对象是一位有黑色头发，穿白色羊毛衫、灰色裙子的女士。如果你准备靠近她，并在取景器中只选取她的头发，那么测光表将只能看到被摄对象的黑暗区域，并反映出场景中的光线好像比其实际上的要少。这样的结果表明测光表的读数将会建议f值和快门速度组合以产生平均灰色，可能是**f/4**和**1/125**。如果你采用上述设定值拍摄，那么头发得到的曝光将会过度，从而将它呈现为灰色，而不是黑色的。

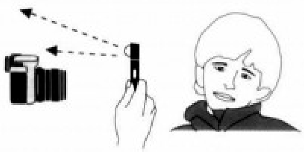
倘若在取景器中选取的是被摄对象的白色羊毛衫，那么测光表将只看到被摄对象的明亮区域，并反映出场景中的光线比其实际上的要多。这表明测光表的读数将再次建议f值和快门速度组合以生成平均灰色，可能是**f/16**和**1/125**。然而，这次的设置将不会允许进入足够的光线了。如果你采用这个组合来拍摄，那么羊毛衫得到的曝光就会不足，从而它将被呈现为灰色，而不是白色。

你从同一被摄物体可能得到差异很大的f值和快门速度建议，这取决于你将测光表指向了哪里。

最后，如果你将测光表对准灰色的裙子，你还会得到另外的曝光推荐值来生成平均灰色的结果。该f值和快门速度组合将会处在头发和羊毛衫两个读数之间的某

个位置——约为f/8和1/125。如果使用这样的设置来拍摄，裙子将会正确地呈现为灰色。其他区域也将被正确地呈现出来；像头发这样的黑暗区域将是深色的，而像羊毛衫这样的明亮区域将是浅色的。

所以，对于完全相同的被摄对象，可能会得到三组截然不同的读数，它取决于你的测光表测取读数时取景器中包含了哪部分场景。既然如此，不难得知当测光表从灰色裙子测取读数时，得到了最正确的曝光。注意，大多数情况下并没有灰色被摄物体供测光表测取读数；而只能测取深色、灰色和浅色的混合结果，并期望它们能够平均为中灰色——就像裙子那样。



大多数测光表测取反射光，即从被摄物体反射回来并传播到测光表的光线(上图)。有些手持式测光表测取入射光，即照射到被摄物体上的光线(下图)。

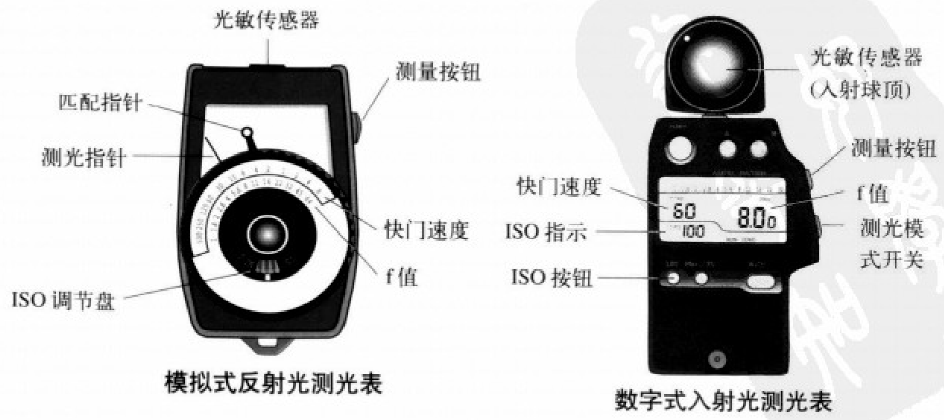
手持式测光表

大多数摄影师都使用照相机内置的TTL测光表，但也有些人使用单独的手持式测光表，并手动设置f值和快门速度。可用的测光表多种多样，从简单廉价的到复杂昂贵的应有尽有；有些甚至比性能不错的基本35 mm单镜头反光照相机还贵。

使用手持式测光表最显而易见的理由就是你的照相机里没有内置的测光表。许多复杂的中画幅型号，以及事实上的所有大画幅型号都不带测光表。并且，有些摄影师还使用老式的35 mm照相机，它们也没有TTL测光表。即使你的老式照相机具有测光表，它也可能不很准确，或者并不具备良好的工作状况。

手持式测光表

手持式测光表有许多不同类型。左边的测光表测量反射光(从被摄物体反射回来的光线)，并用模拟显示方式提供f值和快门速度设定值。右边的测光表测量入射光(照射到被摄物体上的光线)，并用数字方式显示f值和快门速度。如果正确地使用这两种测光表，那么它们都能产生正确的曝光。



模拟式反射光测光表

数字式入射光测光表

由于手持式测光表独立于照相机，所以你可以毫不费劲地让它接近被摄对象进行精确测光。在你使用三脚架拍摄时，这样做就特别方便了。如果你使用的是照相机的TTL测光表，就得面临这样的窘境：你必须把照相机从三脚架上卸下来，将它拿到被摄对象前面测取数据，然后再将照相机重新安装到三脚架上。

大多数手持式测光表提供了与TTL测光表完全不同的测量方式。所有TTL测光表均测量“**反射光**”——从被摄物体反射回来的光线。手持式测光表也测量反射光，但大多数还能测量“**入射光**”，即照射到被摄物体上的光线。

有些摄影师感觉手持式测光表能够有助于提供更准确的胶片曝光，或者他们在使用单独的测光表工作时，能够更好地控制和了解曝光。不过，这种意见稍有些主观。只要你能够正确使用任何一种类型的测光表，那么都应该得到理想的结果。

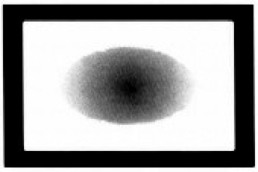
测光模式

所有测光表都是设计为生成中灰色的，但TTL测光表可能使用不同的测光模式。

所有测光表都是设计为产生中灰色的。但是它们可能按照截然不同的方式来测光。具有TTL测光表的新式照相机通常提供了各种“测光模式”，即为了充分的胶片曝光，测光表对来自场景的光线进行分析的方法。

使用哪种测光模式要谨慎行事。即使针对同一被摄物体，从一种模式得到的曝光建议与另一种模式得到的曝光建议很可能不同。通常，这种不同不会相去甚远，但也足以产生出差异：一张理想曝光的底片和一张很难制作照片的底片。

在一些照相机上，通过设置某个开关就可选择测光模式。而在其他照相机上转动一个调节盘即可。在大多数新型号上，需要转动控制轮或按下按钮，直到你看到期望的图标(或一些其他标记)显示在屏幕上或取景器中。许多，但不是所有的照相机都提供了如下测光模式：中央重点测光、多段测光和点测光模式。

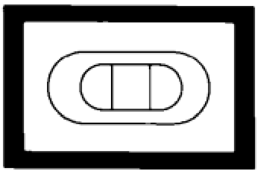


取景器：中央重点测光

中央重点测光。有些照相机测光表使用“**中央重点测光**”作为其默认模式。这意味着测光表平均取景器中的所有光，但在计算曝光时更多考虑中心位置。中央重点测光假设照片的主要被摄物体位于画面的中央——一种合理的假设，因为大多数照片或多或少是按这种方式构图的。

照相机型号不同，其中央重点测光的方法也有差异。有些可能将其曝光计算的60%分配到取景器的中心，而另一些可能分配80%，取景器的其余部分则分配剩下的20%～40%曝光计算。

为正常被摄物体选择中央重点测光模式。这种被摄物体包括那些大致上位于画面中央的被摄物体，并且这里通常没有明亮或黑暗区域，以及总体色调差不多平均为中灰色。



取景器：多段测光

逆光：参见第94~95页

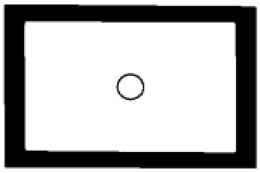
多段测光。“**多段测光**”也称为矩阵测光或评价测光，特别倚重于计算机技术。取景器被分成形状和尺寸不同的区域段，测光表逐个分析每段，并为整体曝光建议合适的f值和快门速度。多段测光可能非常复杂，甚至将取景器中当前场景的曝光值与内存中储存的预先编程的模式进行比较。

对于那些明亮区域和黑暗区域非均匀分布的场景，比如当被摄对象逆光或画面的任何部分中有极为明亮或极为黑暗的区域时，多段测光表特别有用。例如，如果在画面的一角包含有非常明亮的天空，多段测光表在建议曝光设定值时将会降低该角落的重要性。

有些多段测光表将取景器分成三个或四个区域段，而其他的则分成十多个区域段或更多。分段区域并不相等；有些要比另外一些大，而有些则形状不同。

有些照相机将多段测光关联到其自动调焦系统，并对靠近调焦区的片段赋予更大的权重。假设大多数情况下你会对主要被摄物体调焦，而且它就是需要极度关注的被摄物体。即使被摄物体在取景器中偏离中心，这种特性也有助于提供准确的曝光读数。

这些特性使得多段式测光对于大多数场合都是非常准确的，在你采用自动曝光模式进行快速拍摄时尤其如此。但是，它也并不十分简单。特别是在主要被射物体被强烈逆光照明，或者主要被摄物体仅占画面相对较小的一部分时，你可能仍要不时调整曝光。



取景器：点测光

调整测光表读数：参见第90~91页

点测光。“**点测光**”也是一种有用的测光选择模式，但并不是在所有照相机上都有这种模式；它集中测取取景器中心一个小圆圈内的曝光读数。在得出f值和快门速度建议时，它将只读取被摄物体在圆圈内的区域，而忽略取景器中的其余部分。例如，你的被摄对象穿着一件黑色羊毛衫，如果你将照相机指向羊毛衫并使其充满圆圈，那么即使画面的其他部分是明亮区域和黑暗区域的均衡组合，测光表也将只读取羊毛衫的黑色调。

因此，你将点测光表指向哪里应该十分小心，否则可能会得到使整个画面错误曝光的读数。如果圆圈内不包含灰色调，那么你就必须调整测光表的读数以进行补偿。

劳拉·麦克菲(Laura McPhee)，16世纪陶瓦庙宇和菩提树，西孟加拉，印度，1998年

麦克菲多次到印度旅行，以记载其反映在建筑和风景中——或者两者结合的深厚文化，比如这幅庙和树的融合。麦克菲小心地将测光表瞄准到庙上，避免测取到来自后面的光线，因为这些光线会干扰她的测量，从而导致胶片曝光不足。©Laura McPhee; courtesy of Bernard Toale Gallery, Boston, MA.

点测光模式适合用来测取影像中小部分区域非常具体的读数，特别是主要被摄对象比场景中其他部分更黑暗或更明亮的场合——例如，音乐会上以黑暗舞台为背景被明亮灯光照射的音乐家，或者室内被摄对象在窗户映衬下的黑色轮廓剪影。

点测光最适合测取场景中指定区域的读数。

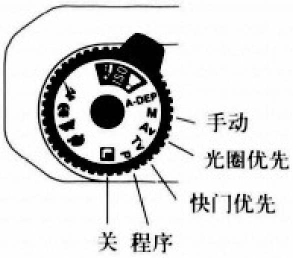
手持式点测光表也有使用的。那些对曝光特别挑剔的摄影师，他们擅长手动操作中画幅或大画幅照相机，因而广泛使用这种测光表。与照相机内置的点测光表相比，大多数手持式点测光表会从更小的区域(更窄的角度)来测取读数。例如，照相机的点测光表可能测取5°的光线角度，而手持式点测光表可能测取1°或更小的光线角度。

设置曝光

了解了产生正确胶片曝光的因素，实际上你就做好设置f值和快门速度的准备了——或者在必要时确认或否决照相机为你做出的选择。本节介绍了选择设定值的许多方式，以及应对那些难以获得理想曝光的棘手拍摄情形的各种方法。

曝光模式

测光模式是测光表为了获得理想胶片曝光而对来自场景的光线进行分析的方法。不过，是"**曝光模式**"决定了如何设置合适的f值和快门速度。大多数新式35 mm照相机(和许多中画幅型号)都提供了多种曝光模式：最常见的手动曝光、程序自动曝光、光圈优先自动曝光、快门优先自动曝光和场景程序自动曝光。



许多照相机都提供了不同曝光模式的选择，以设置正确的f值和快门速度组合。

要记住，各种曝光模式只是选项。你可以发现，你总是首选其中一种或另一种，或者对于不同情形使用不同的模式。无论你选择了什么，只要正确使用了一种模式(并在必要时做出调整)，就应该产生正确的曝光。

根据照相机的不同，可以按不同方式设置曝光模式。许多照相机在机身顶盖上有一个调节盘，你只要简单地转动带标记的调节盘即可设置期望的模式。其他的照相机会在照相机机身顶部的LCD显示屏中显示曝光模式。按下按钮或转动控制轮来得到期望的模式。不同的照相机使用不同的显示系统，但是大多数都会在取景器的边缘某处显示所选择的曝光模式。

手动曝光模式(M)。在大多数照相机上，"M"代表"**手动曝光模式**"。在这种模式中，你可以在测光表推荐值的指导下自己设置f值和快门速度。照相机的测光表与镜头光圈和快门速度的控制相关联；只要你设置不同的f值和快门速度组合，你就可以在取景器或LCD显示屏上看到结果，以指导你正确曝光。

手动曝光包括在测光表的帮助下自己设置f值和快门速度。

在手动模式中，下面显示曝光的方法最为常见。但某台特定照相机上的系统与另一台照相机上的可能会存在少许差异，因此如果有疑问，应参考所用照相机的说明书。

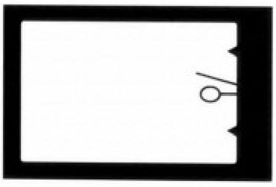
"**匹配指针**"系统通常显示在取景器的一侧。当你改变f值或快门速度时，一根或两根指针移动。当两根指针重合，或当单根指针与取景器一侧中间的切口或缺口对齐时，你就得到了推荐的曝光值。

"**LED显示**"系统具有不同类型的标记显示，比如在取景器的一侧有中间带圆圈的加减符号，一对箭头，或者其他指示器。当你设置不同的f值和快门速度时，加、减、圆圈或箭头将会变亮。当只有圆圈标记变亮时，或者当加减符号或两个箭头同时变亮时，通常会指示出推荐的曝光。

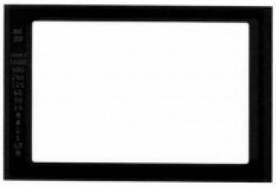
有些照相机在手动曝光模式下显示了f值标尺，它在取景器或照相机外部的LCD面板(如果有的话)中发光显示。它们还可以显示选择的f值和快门速度。改变f值和快门速度将沿着该标尺移动箭头或其他标记。当箭头到达中心点时，即指示出推荐的曝光。

手动曝光显示

在手动模式中使用照相机的TTL测光表，并设置不同的f值和快门速度，直到取景器显示屏中指示出正确曝光。一种照相机与另一种照相机的显示方式可能会存在差异。下面是最常见的类型



匹配指针：当两个运动指针重合时得到正确的曝光值。



LED显示：对光圈优先的照相机而言，当设定f值时，相应的快门速度显示在左边的标尺中。

LED显示：当右边的圆圈变亮时得到正确的曝光值。

LED显示：当标记位于右边标尺的中间时，得到正确的曝光值。

工作在手动曝光模式下教给了你许多有关如何进行曝光操作的知识,因为你必须自己设置f值和快门速度,并提供了许多种控制曝光的方法。特别是大多数情况下,对单次曝光进行细微调节时手动曝光模式工作得很好,比如当你想要对测光表的建议值稍微增加或减少一点曝光量时。调节f值和快门速度,直到达到推荐的曝光,然后稍微调节一个设定值,以允许更多或更少的光线进入。

程序自动曝光模式(P)。在"**程序自动曝光模式**"中,通常标识为"P",照相机自动为你设置f值和快门速度。你只要简单地将照相机对准被摄物体,构图画面,调焦(或允许镜头自动调焦),并按下快门按钮。当你通过取景器或照相机外部的LCD显示屏上观看时,会显示出所选择的f值和快门速度。从理论上说,除了在程序模式中照相机自动为你设置它们,而在手动模式中你自己设置它们(在测光表的帮助下)以外,你得到的曝光推荐值会与你在手动模式中得到的一样。

程序模式最突出的优势就是简单。你所有要做的事就是在照相机上设置为"P"模式,然后拍照。你将对曝光设置的控制权交给了照相机,但对于大多数快速、自然的抓拍,以及具有平均光照和色调范围——黑暗色调、中间色调和明亮色调很好平衡的被摄对象来说,这种模式工作得非常好。

使用程序自动曝光,照相机自动设置f值和快门速度。

注意,在程序模式中,利用"**程序偏移**"功能可以获得对曝光控制的额外调节,程序偏移是允许你选择特定f值或快门速度的一种选择,一般通过转动控制轮来实现。例如,假设测光表自动设置曝光为f/8、1/250,但你想要更大的景深(针对风景被摄对象)或更高的快门速度(定格翩翩起舞者的动作)。简单地将镜头光圈孔径改变为f/11以得到更大的景深,程序偏移功能就会自动将快门速度改变为1/125以进行补偿;或者将快门速度改变为1/1000以定格动作,程序偏移功能会自动将镜头孔径重置为f/4。你必须在每次曝光时激活程序偏移功能;在每次拍摄之后,照相机将还原为程序设置的f值/快门速度设定值。

光圈优先自动曝光模式(A或Av)。"**光圈优先自动曝光模式**"在照相机上标识为"A"或"Av",使用时选择想要的f值,照相机即可自动设置理想曝光所需要的相应快门速度。这种模式给你带来了自动曝光的好处——简单和操作快捷,同时也具有对景深的更多直接控制。例如,你可以将镜头光圈设置为f/16,在拍摄风景被摄对象时它将提供很大的景深,或者在拍摄人像时设置为f/2以减小景深,照相机都将为你自动设置快门速度。

当你在低照度下拍摄时,光圈优先模式也非常有用。既然你需要许多光线才能充分曝光,就可以设置照相机为"A"或"Av"模式,并设置镜头为其最大孔径,

对于光圈优先自动曝光，你设置f值，照相机自动设置快门速度。

可能是f/2.8(取决于镜头的最大光圈)，然后让照相机根据需要调节快门速度。

对照明环境要格外留心，避免将光圈设置得太小或太大。如果在昏暗光线下收缩镜头光圈，例如至f/16，那么测光表就不得不设置为很低的快门速度，可能是1/2，而它可能会导致模糊的影像。反过来，如果在明亮光线下开大镜头光圈，例如至f/4，那么测光表就不能设置为足够高的快门速度。如果需要的快门速度比照相机所能设置的还高，那么许多照相机就会发出蜂鸣声，或者在取景器中显示一个警告。或者，它们可能根本就不允许你拍照。注意，当你将快门速度设置得太低而不能拿稳照相机时，大多数照相机并不会提醒你。

对于快门优先自动曝光，你设置快门速度，照相机自动设置f值。

快门优先自动曝光模式(S或Tv)。“**快门优先自动曝光模式**”在照相机上标识为“S”或“Tv”，应用时选择适用于被摄对象的快门速度，照相机即可自动设置理想曝光所需要的相应f值。跟光圈优先类似，这种模式提供了自动曝光的简单性和快捷性，但具有对被摄物体或照相机运动的更多直接控制。

当需要很高的快门速度定格被摄对象的动作时，快门优先可能就是最佳的应用。既然需要凝结田径运动会上赛跑者的运动，那么应将快门速度设置为1/1000或更高——让照相机根据需要自动调节f值。另一方面，你也可以故意选择设置1/4或其他较低的快门速度，使赛跑者变得模糊。

然而，对照明环境要特别小心，避免将快门速度设置得太高或太低。在昏暗光线下，镜头光圈可能无法开大以适应较高的快门速度，例如1/1000；而在明亮光线下，也可能无法收缩得足够小以适应非常低的速度，比如1/4。与使用光圈优先一样，出现问题时可能发出蜂鸣，或者显示警告，而一些照相机甚至根本不允许你拍照，除非你已经设置了一挡可工作的快门速度。

对于被摄场景程序自动曝光，你设置被摄场景，照相机自动设置相应的f值和快门速度。

被摄场景程序自动曝光模式。有些照相机提供了“**被摄场景程序自动曝光模式**”，它是为特定被摄场景优化设置而设计的。设置照相机机身的调节盘或LCD显示屏上(有时在取景器中)的图标，即可选择被摄场景。然后，照相机根据它认为最适合所选被摄对象的设置来自动确定f值和快门速度。

典型模式包括“**肖像模式**”(通常用人头和肩膀的图标标识)，对此模式照相机将选择较大的镜头光圈以生成较小的景深，削弱并分散对背景的注意力；“**风景模式**”

设置被摄场景程序自动曝光模式

(通常是一座山的图标)，对此模式照相机将选择较小的镜头光圈以得到较大的景深；**"运动"**或**"动作"模式**(通常是一个奔跑的人)，对此模式照相机将选择较高的快门速度以定格运动；以及**"微距模式"**(常常是一朵花的图标)，近摄特写时，往往需要更快、更准确的调焦。

使用任何其他可用的曝光模式，都可以得到相同的结果。但是，有些摄影者宁愿让照相机替他们做出各种基于被摄对象的决定。

曝光策略

不管你是使用照相机内置式测光表，还是手持式型号，都有许多可用的计算曝光策略。只要正确使用，每种策略都能得到差不多相同的f值和快门速度建议。不过，你可能更喜欢其中某种方法，抑或另一种，也许会发现某些方法更适合某类设备或照明场合。

如果场景中从明亮区域到黑暗区域的所有色调能够平均为灰色，那么使用总的测光表读数就能够很好地发挥作用。

使用总的测光表读数。最常见的策略就是使用总的测光表读数。将你的照相机(或手持式测光表)简单地对准整个场景，并使用指示的f值和快门速度设置。大多数情况下，这种简单的技巧特别好用。但是在你接受该读数之前，应该仔细检查被摄对象。想象场景，使其看起来像是黑白的，然后判断黑暗色调、中间色调和明亮色调是否大致平均。如果确实是这样，你就可以使用指示的f值和快门速度以获得正确的曝光。如果不是这样，那么你就必须做出调整了。

如果场景大部分是明亮区域，就要比测光表的建议值稍微增加一些光线，要么开大镜头光圈，要么使用较低的快门速度。对明亮被摄物体增加光线看起来可能违反直观感觉。但要记住，测光表总是提供生成中灰色调的读数——而这里你需要的色调比中灰要亮一些。胶片曝光更长时间将使底片上的明亮区域比灰色更厚(更暗)，在照片上就会更亮(更白)。

对于明亮区域来说，你所需要做的通常是增加一挡光圈(甚至更少)而已。因此，如果测光表建议f/8、1/500，那么使用f/5.6、1/500或f/8、1/250，或者其他相等值。如果场景中主要包含白色调——例如，当它大部分是明亮的天空、雪景或沙滩时，你可能不得不增加两挡光圈的曝光：f/4、1/500或f/8、1/125(或相等值)。

自动曝光锁

当TTL测光表处于自动曝光模式下时，随着照相机的移动，它将连续测光，并改变其曝光建议值。大多数情况下，这就会得到最佳的可能结果。然而某些时候，你想要基于场景中一两个特定区域的读数来确定f值和快门速度，然后在你重新构图时保持这些设定值并拍摄。这种情况下，你就可以使用"自动曝光锁"("AE锁")，这是当前大多数35 mm单镜头反光照相机和一些其他照相机型号上可用的一个功能。

使用位于照相机前脸或后盖上的某个按钮或开关一般即可激活AE锁。在场景中某个对你最重要的区域获取曝光读数，保持按钮处于按下状态，或者按下开关锁定设置，然后重新构图并拍摄。在某些照相机型号上，还可以轻按快门按钮来锁定自动曝光设定值。

这里有一些使用AE锁例子。如果你的被摄人物是以明亮天空为背景而逆光照明的，首先将照相机向下移动直到取景器中不出现天空，这样就只从被摄对象读取光线，而不会有天空的光线了；利用AE锁保持该读数，重新构图场景使天空出现在取景器中，然后拍摄。

或者如果你想把被摄对象安排在画面的边缘，首先用照相机对准被摄对象，使其处在取景器的中心，取得曝光读数，并锁定推荐的f值和快门速度。然后，按照你想要的任何方式重新构图并拍摄。

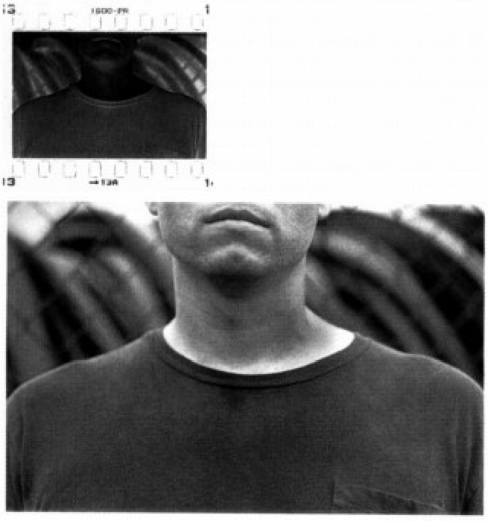
如果场景的大部分是黑暗区域，应该将测光表的建议值稍微减少一些曝光，要么使镜头光圈变小，要么使快门速度更快。在这里，对大部分黑暗的被摄物体使用较少的曝光可能看起来同样违反直观感觉。但是再次强调，测光表总是提供使被摄物体呈现中灰色调的设定值——而这里你需要黑暗色调，而不是灰色。胶片曝光更短时间将使底片上的黑暗区域比灰色更亮，在照片中则会更暗(更厚)。

来自被摄物体黑暗区域的测光表读数需要减小一至两挡光圈才能得到正确曝光。

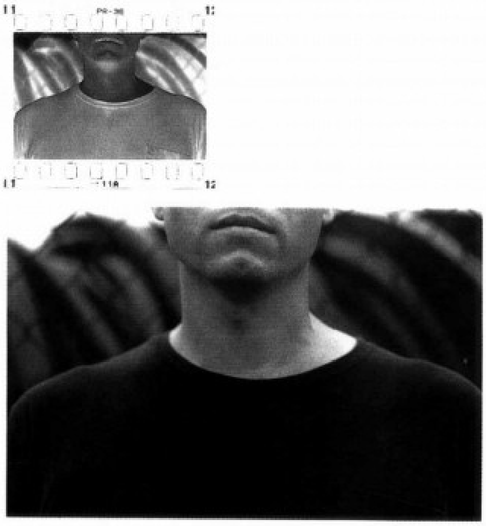
对黑暗区域来说，你所需要做的通常是将测光表指示的读数减小一挡光圈或更少而已；曝光减得过多可能会得到曝光不足、难以印制的底片。因此，如果测光表建议f/4、1/60，那么可以使用f/5.6、1/60或f/4、1/125(或者其他相等值)。

注意，有一些摄影师不愿意偏离测光表的建议曝光量，但是在上述这些情况下通过减少或增加曝光来调整测光表读数并不意味着胶片一定会曝光不足或曝光过度，理解这一点非常重要。而且，你只是简单地调整曝光以补偿测光表的读数，因为该读数是不准确的。

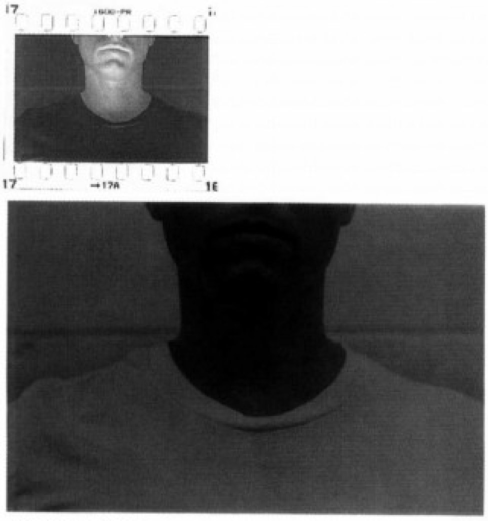
测光表读取灰色



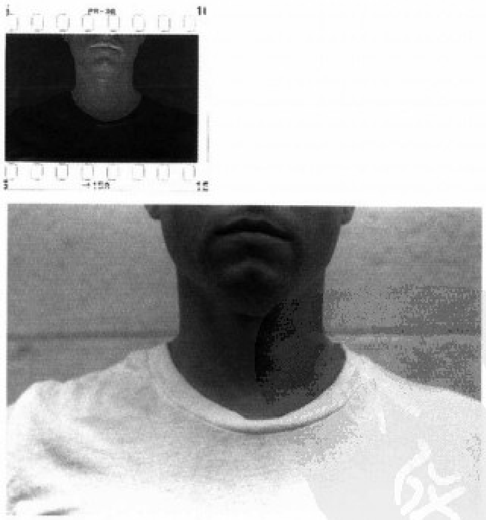
f/8 和 1/125



f/16 和 1/125



f/11 和 1/125



f/5.6 和 1/250

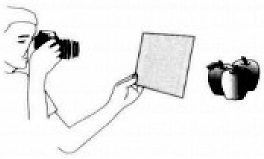
测光表是为由黑暗区域和明亮区域基本均衡组成的被摄物体而设计的。如果被摄物体大部分为黑暗区域，比如黑色T恤衫和黑色背景，未经调整的测光表读数为f/8、1/125，会得到成曝光过度的底片，它将T恤衫变成了中灰色调(左上图)。调整设定值使胶片获得较少的曝光(右上图)。

如果被摄物体大部分为明亮区域，比如这里的白色T恤衫和明亮背景，未经调整的测光表读数为f/11、1/250，得到曝光不足的底片，它将T恤衫变成了中灰色调(左下图)。调整设定值使胶片获得更多的曝光(右下图)。

灰度板再现出测光表所设计读取的中灰色调。

使用灰度板。你可以使用灰度板提供的中灰色调让测光表测取读数。从而完全避免了是主要读取被摄体的明亮区域还是黑暗区域的困扰。大多数照相器材商店和供货商提供的灰度板通常是8½英寸×11英寸或更小的纸板，其一面的颜色是中灰色的。

既然测光表读取中灰色，所以基于灰度板的读数应该每次都能给出准确的曝光。使用灰度板时，要将其放置在被摄物体的前面，对准照相机。确保测光表只测取灰度板的读数，而不会从灰度板的周围区域测光，并且在获取读数时你不能在灰度板上投射阴影。此时没有必要调焦。



利用灰度板得到测光表读数

当你拍摄静物组合、正式肖像和其他固定的被摄物体时，灰度板尤其有用。你需要充裕的时间走近被摄对象，放置灰度板，并获得测光表读数。

当你获得测光表读数后，从灰度板处返回，构图被摄物体。在手动模式中，按照测光表推荐值设置照相机的f值和快门速度。在任何自动曝光模式中，当你将灰度板从被摄物体处挪开准备拍摄时，你必须使用自动曝光锁，以避免f值和快门速度发生变化。

这样，如果测光表对准灰度板时建议的设定值为f/8、1/125，那么在拍摄时就应该使用该组合，即使对同一场景在不用灰度板时测光表建议为f/4、1/125。

反射和入射光：参见第77页。

测取入射光读数。几乎所有的测光表都测量反射光——从被摄物体反射回来的光线，并且由于这个原因有时候称它们为“**反射光测光表**”。但许多手持式测光表还可以测量“**入射光**”，即落到被摄物体上的光线。

如果使用正确，两种类型的测光会得到相同f值和快门速度组合的建议，即使它们的测量方法不同。入射光读数比反射光读数更具普遍性；它不测量场景的特定区域，因此它不会被大部分明亮或大部分黑暗的区域所愚弄。就这点而言，就像使用灰度板一样。

测量入射光时，测光表的光敏传感器上一般会有一个球面罩或漫射器。将测光表放置在被摄物体处，背向照相机对准球面罩或漫射器，并让测光表读取落到被摄物体上的光线。利用测光表推荐的f值和快门速度，然后使用照相机上的手动曝光模式并拍照，而忽略照相机TTL测光表建议的设定值。如果入射测光表建议设置为f/11、1/250，那么就使用该组合，即使反射测光读数建议为f/8、1/250或其他组合。

分界曝光[译注：又称作括弧式曝光、包围式曝光、阶梯式曝光]。在应对棘手照明条件或特别重要的被摄对象时一种流行的做法是在某个设定范围内进行多次曝光，称之为“**分界**”。该技术有助于保证至少得到一张正确曝光的底片。按照测光表推荐的f值和快门速度进行第一次初始曝光。然后至少进行两次额外曝光：一次允许更多光线进入，一次允许较少光线进入。这样就给出了一个三次曝光的范围，其中之一很可能最好地记录下了场景。

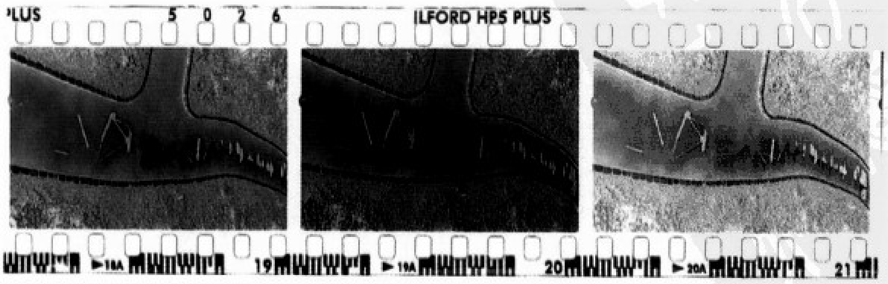
对三次拍摄的分界而言，可以尝试从两个方向进行整挡光圈的分界曝光。例如，假设测光表的建议设置是f/8、1/125。使用该读数进行第一次曝光，接着使进入的光线多一挡光圈(即两倍)，比如f/5.6、1/125，或者f/8、1/60，进行第二次曝光。然后让进入的光线比初始设置少一挡光圈(即一半)，比如f/11、1/125，或者f/8、1/250，进行第三次曝光。如果你想要更大的范围，那么可以按每个方向增加或减少两挡光圈来拍摄额外的画面，得到五挡光圈的分界曝光。

通常，你必须在手动曝光模式中才能正常使用分界曝光，因为在自动曝光模式中，当你改变一个设定值时，照相机将自动调整另外一个。不过，许多照相机在自动曝光模式中提供了“**自动分界**”的功能。当照相机设置为自动分界时，按下快门按钮一次，照相机将在瞬间连续进行三次不同的曝光(如果你选择了更多的分界，曝光次数会增加)。你甚至可以改变分界曝光量，通常在每个方向达到两挡光圈(按分数增量)。

你还可以考虑部分分界曝光，包括只在一个方向进行的额外曝光——通常一次选择初始f值和快门速度，另一次则允许光线加倍。因此，如果测光表指示的曝光为f/8、1/125，使用该曝光拍摄一张照片，使用f/8、1/60或f/5.6、1/125拍摄第二张照片。

分界曝光

分界曝光对保证得到充分曝光的底片大有帮助。分界需要进行一系列曝光：第一次使用照相机的推荐设置(左图)，第二次增加一挡光圈的光线(中图)，第三次减少一挡光圈的光线(右图)。



f/8 和 1/125　　f/8 和 1/60　　f/8 和 1/250

调整曝光的方法

为了得到最佳的曝光，你常常希望调整照相机的设定值，以允许比测光表建议值更多或更少的光线进入。这种情况包括当被摄物体包含的明亮色调比黑暗色调多时，当被摄物体逆光照明时，或当你只想得到稍微厚一点的底片，以绝对保证阴影区中具有全部的细节。调整曝光的常用方法有以下三种。

手动调整。在手动模式中，通过调整每幅照片的f值或快门速度(或者两者)，即可简单地选择让更多或更少的光线进入。假设测光表对某个特定场景推荐的曝光为f/8和1/125。要增加更多的光线，可将镜头光圈开大至f/5.6和1/125(调整一挡)或f/4和1/125(两挡)。或者使用较低的快门速度，可能是f/8和1/60(一挡)或f/8和1/30(两挡)——或者一些设定值的等量组合。

另一方面，要减少曝光，将镜头光圈缩小至f/11和1/125(调节一挡)或f/16和1/125(两挡)。或者使用更高的快门速度，可能是f/8和1/250(一挡)或f/8和1/500(两挡)——或者一些等量设定值的组合。手动调整很容易做到，但不一定很方便，因为你可能不得不为每次曝光都改变设定值。

自动曝光(AE)补偿设置。许多照相机都提供了自动曝光补偿设置，允许你偏离自动设置的f值和快门速度。你指定曝光想要增加或减少的光圈数(或光圈的分数)，照相机将在你每次拍照时相应地调整曝光。你可以为你拍摄的每幅照片更改曝光补偿，但对多次拍摄或整卷胶片而言，这种调整曝光的方法特别有用。一旦设置好期望的补偿值，它将应用于整个胶卷的所有后续曝光，直到它被重置为止。

自动曝光补偿

使用曝光补偿可以调整自动曝光。不同的照相机设置补偿的方法也不同。有些使用调节盘，而另一些则使用LCD显示屏中的标尺。在左图中，调节盘和标尺都设置为0——不补偿照相机提供的设置f/5.6和1/125。在右图中，调节盘和标尺设置为1，每次曝光增加一挡光圈的光线——这里为f/4和1/125。

在一些照相机上，设置的补偿会作用于后续的整卷胶片，而在其他照相机上则必须对每卷胶片重置一次。如果你在拍摄完整卷胶片之前就关闭了照相机，你也许不得不重新设置期望的曝光补偿。

并不是所有照相机都提供了曝光补偿，但对那些提供了补偿的照相机来说，补偿可在所有自动模式(程序、光圈优先或快门优先)中起作用。调整可以按整光圈进行：标记为 +1 或 +2(增加曝光一挡或两挡光圈)，或者 -1 或 -2(减少曝光一挡或两挡光圈)，并且还可以按半挡或三分之一挡进行调整。你可以利用调节盘或按钮来设置补偿增量，并且增量值可能会显示在照相机取景器中或LCD显示屏上。

假设照相机选择的曝光是 f/8 和 1/125。设置曝光补偿调节盘为 +1，则该设定值将调整为 f/5.6 和 1/125(快门优先模式)或 f/8 和 1/60(光圈优先模式)。或者设置为 -1，则该设定值将调整为 f/11 和 1/125(快门优先模式)或 f/8 和 1/250(光圈优先模式)。在程序自动曝光模式中，它可以改变 f 值或快门速度。

调整胶片感光度。调整曝光还有另外一种方法，即更改测光表上的 ISO 设定值。既然测光表需要知道胶片感光度才能确定所需的 f 值和快门速度设定值，那么就可以调整该感光度以欺骗测光表，使推荐的曝光比胶片标称的标准 ISO 值所需要的更多或更少。

与改变曝光补偿设置类似，当你想要为多次拍摄或整卷胶片调节曝光时，在这样的场合下最适合改变胶片感光度。这种方法适用于手动或自动模式，在有或没有DX编码读出装置的照相机上都可行。对大多数照相机来说，你都可以忽略 DX 编码的设置，并设置 ISO 为你选择的任何感光度。如果照相机没有 DX 编码读出装置，则可将 ISO 设置为任何感光度。

例如，如果你正在使用 ISO 400 的胶片，而将其设置为 ISO 200，告诉测光表该胶片的感光度只有其实际的一半。因此，测光表建议的光线比实际需要的光线多一挡光圈。只要将 ISO 标称值始终保持为其更改后的设置，那么照相机将继续应用相同的调整。可是，即便对于同一照相机型号，在每卷新胶片开始使用时都必须重新设置已调整的 ISO 值。

假设当测光表设置为 ISO 400 时，建议的 f 值和快门速度为 f/8 和 1/250。如果你想让进入的光线多一挡光圈，那么应将 ISO 减半。当设置为 ISO 200 时，新的读数将是 f/5.6、1/250 或 f/8、1/125。为了增加两挡光圈的曝光，将 ISO 除以 4，即设置测光表为 ISO 100，从而得到读数为 f/4、1/250 或 f/8、1/60(或其他相等值)。如果是反方向进行调整，使进入的光线少一挡光圈，那么应加倍ISO 值；当设置为 ISO 800 时，上述读数将是 f/11、1/250 或 f/8、1/500。

低照度摄影：
参见第95、97页

部分分界曝光通常比较可靠，因为曝光稍多的底片几乎总是比曝光略少的底片更容易印制照片。在特别棘手的照明条件下，比如难以捕捉影像的低照度场合，你甚至可以在一个方向上部分分界曝光两次或三次——增加一挡光圈曝光，然后再增加一挡或更多挡光圈拍摄。

分界曝光对拍摄静物非常奏效。抓拍对象或运动被摄物体通常不会静止很长时间，因而在所有分界曝光中不可能保持完全相同的取景(尽管你使用自动分界曝光可以很快完成三次拍摄)。无论什么情况下，最好不要把分界曝光作为支撑手段。学习如何恰当、自信地曝光胶片，仅仅在非常困难的曝光场合或对极其重要的被摄对象才使用分界曝光，因为此时你必须绝对保证获得理想的曝光。

阴影的曝光和补偿。为了准确地控制曝光，要用测光表对场景中你希望呈现出很好细节的最暗部分进行测量。一旦你取得了读数，便调整f值和快门速度，使进入的光线减少一到两挡光圈——保证阴影呈现为黑色，而不是中灰色。

例如，如果你的被摄人物穿着一件黑色羊毛衫，用测光表对准，使它只读取从羊毛衫反射的光线。要做到这一点，应该将你的照相机或手持式测光表移近羊毛衫再进行测量。假设测光表建议的读数为f/2.8和1/60。如果羊毛衫比较黑，那么调整f值和快门速度，使它允许进入的光线减少一挡光圈，比如f/4、1/60或f/2.8、1/125。如果羊毛衫非常黑，应将推荐的曝光读数减少两挡光圈，为f/5.6、1/60，f/4、1/125或f/2.8、1/250。

大部分为黑暗区域的场景：参见第86～87页

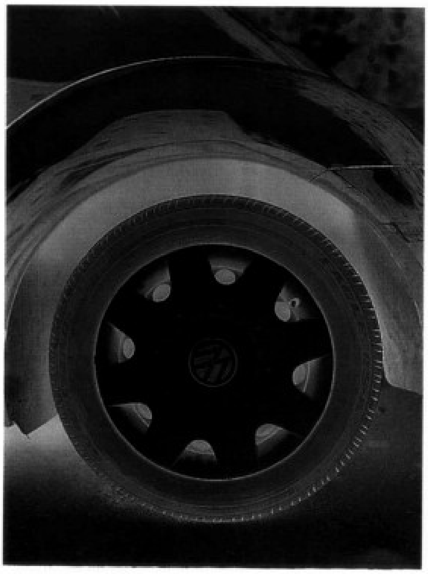
当对大部分为黑暗区域的场景进行普通测光时，道理完全相同。当你对黑暗区域测光时，测光表建议的f值和快门速度将会产生中灰色调，而不是暗色的。减少曝光将使这些区域在底片上更亮(更薄)，在照片上更暗(更厚)。

这种曝光策略基于一条古老的摄影格言：

按阴影区域曝光。

保证场景中的黑暗区域都具有理想的曝光，那么所有其他区域都应该得到充足的曝光。这种策略实际上是"**区域曝光系统**"的一个衍生变种，区域曝光系统是20世纪30年代由传奇摄影大师安塞尔·亚当斯所推广普及的一种复杂曝光和胶片显影的方法。在过去的区域曝光系统原则中有这样一条：场景中最黑暗的重要区域应该比中灰色调暗两挡光圈，因此要求比测光表建议的读数少两挡光圈的曝光。同理，如果黑暗区域不是极暗，那么少一挡光圈的曝光便应该足够了。

对阴影曝光



f/8，1/125

f/16，1/125

胶片曝光确定阴影细节。被摄物体的阴影区域反射很少的光线。因此，确保阴影区得到充足的曝光特别重要。一种方式是用测光表仅对被摄物体的一个重要阴影区域进行测光，但要调整测光结果，以免将阴影变成中灰色调。这里，第一次曝光(左图)是根据测光表对阴影区域测光的读数，即f/8、1/125而完成的；所得到的底片太厚。第二次曝光(右图)调整为减少两挡光圈的曝光，即f/16、1/125；底片中的阴影变得更薄，但具有足够的纹理细节。

常见的曝光问题

错误的胶片曝光可能出于各种各样的原因。有时，你的设备可能需要修理；比如，快门速度可能不准确，或者测光表可能需要校准。此外，用户出错在所难免；你可能在对被摄物体测光或设置照相机时出现了错误。但即使照相机和测光表工作得很好，你看起来也没做错任何事情，在许多情况下还是会发生错误曝光。了解这些问题的状况非常很重要，因而当你遇到某种情况时——你时常会遇到，就能灵活地使用测光表，而不会绝对地依赖于它。下面是一些常见的曝光问题和建议解决方案。

逆光。无论何时，被摄物体后面的光比其前面的光更明亮，该场景实际即为"逆光"。逆光，作为最棘手也最常见的曝光问题之一，会导致前景的被摄物体变得太暗，有时会成为剪影。

如果你在拍摄逆光的被摄物体时不调整测光表所建议的曝光，那么整个场景可能会很好地曝光，但前景可能会缺乏足够的曝光。这是因为前景比背景更暗，反射回胶片的光线更少。这样，在底片上前景变得太亮(透明)，印制成照片后则变得太暗。有时逆光能产生有趣的黑色剪影或激动人心的场面，但大多数时候往往会令人沮丧，因为场景中最重要的部分缺乏适当的细节。

当太阳在被摄物体后面正对着照相机发出耀眼的光芒时，即出现典型的逆光情形。要避免这一点，就要确保太阳正好从前面或侧面照射被摄物体。然而，逆光情形也并不总是非常明显的，它们也不一定当太阳出现时才发生。如果场景中包含了大片明亮的天空，从天空发出大量的光线，而这些光线又来自被摄物体的后面，而不是落在被摄物体上，那么被摄物体实际上可能已处于逆光状态。类似的情形也可能发生在室内，如被摄对象位于窗户前面时。

避免逆光照明最简单的办法就是重新调整你的位置，使太阳在你的后面，正对着被摄物体。

处理逆光被摄物体最简单的方法就是对胶片的曝光要比测光表推荐的更多一些。这会使整个底片更暗，底片密度更大，因而被摄物体区域的细节更多一些。所需的额外曝光量取决于被摄物体的逆光程度。通常，你需要增加一到两挡光圈——如果是轻微逆光，则可能增加一挡光圈；如果是明显逆光，则增加两挡光圈；如果逆光很严重，则要增加三挡或更多。

从测光表对整个场景测取读数开始。如果测光表建议的曝光为f/11、1/125，那么使用f/8、1/125或f/5.6、1/125——或等量组合替换，以增加光线。用这种方法增加曝光将会产生逆光被摄物体的更多细节，同时还会导致被摄物体的最亮区域(天空、窗户光等)变得更加明亮。有时候它们会变得太亮，以致在底片和随后的照片中可能只有少量或没有细节。正如后面所讨论的，在冲洗胶片时减少显影时间防止高光(明亮)区域变得太厚，能够有助于矫正这个问题。

调整胶片显影时间：
参见第152～157页

处理逆光的另一种方法是走到主要被摄物体前面再用测光表测取读数，或者使用点测光表测光，仅测量被摄物体反射的光线——而不是明亮背景反射的光线。在任何自动曝光模式中，使用AE锁来保持该曝光，然后退回来并拍摄。或者，在手动模式中设置f值和快门速度，然后在该设定值下拍摄，而不管当你退回来拍摄时照相机测光表的读数是什么。

逆光

f/11，1/250

f/11，1/60

当主要光源来自被摄对象后面时即为逆光。这里，逆光被摄对象处于阴影中并呈现黑色轮廓(左图)，因为测光表的常规读数被明亮的天空光所蒙骗，从而导致她曝光不足。要进行补偿(右图)，可在测光表的常规读数基础上增加两挡光圈的曝光；或者更靠近被摄对象，测取不包含背景光线的读数，也会得到大致相同的结果。后退回来重新构图影像，并使用近距测光指示的设定值拍摄。

照明：参见第8章

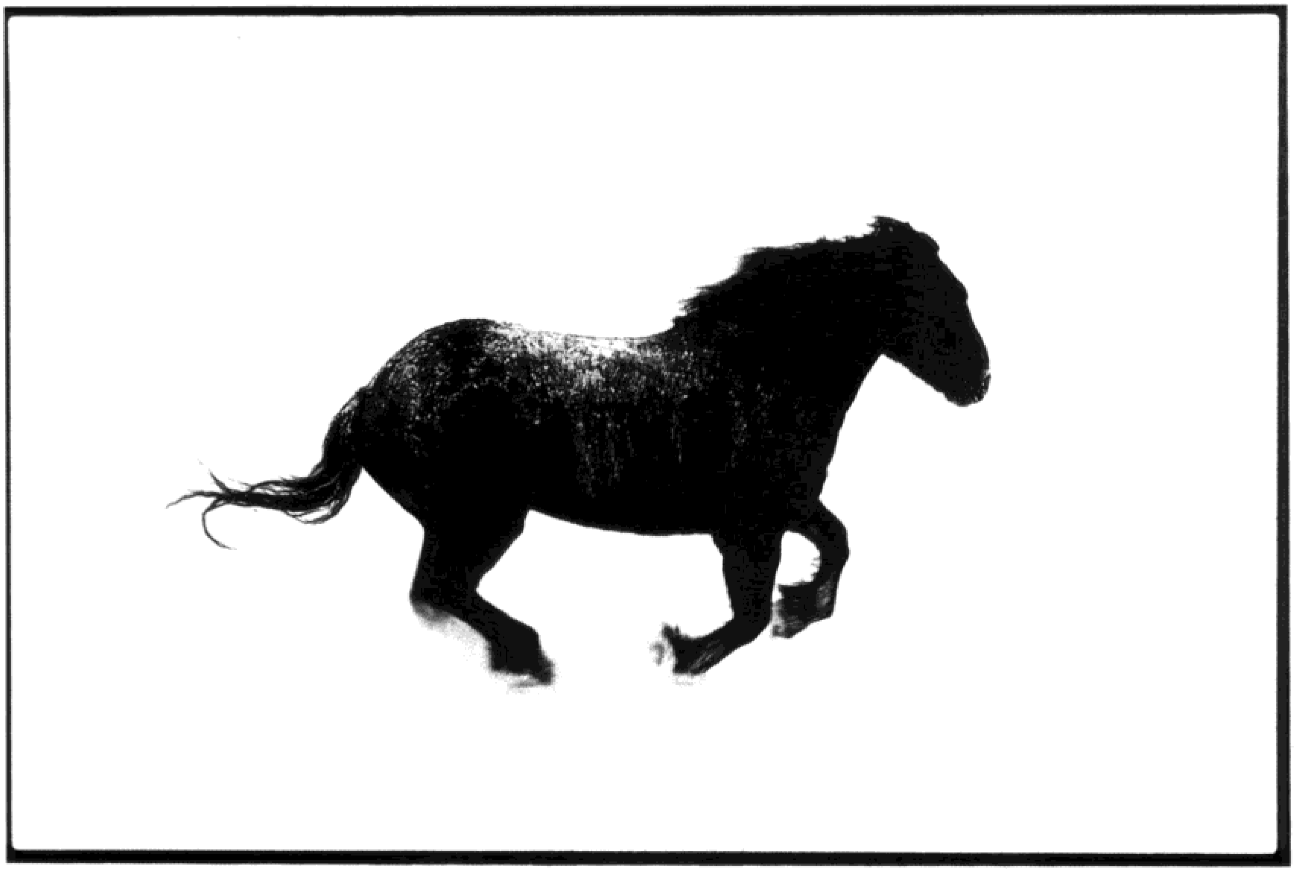
处理逆光场景的另一种方法是实际增加被摄物体前面的光，使其与来自后面的强光适度平衡，甚至超过它。使用闪光灯、主光灯或者在被摄对象前面或侧面放置反光板，即可做到这一点。

逆光现象非常普遍，因而许多照相机，特别是全自动傻瓜型号，大都提供了一种逆光选择。当你使用机身上的开关激活它时，照相机就会自动提供比正常情形更多的曝光量，以便对逆光被摄对象更好地曝光。

要在微弱的自然光中进行拍摄，应当使用人工照明或高感光度胶片，或者设置大光圈或低快门速度。

低照度。从理论上说，你几乎可以在所有的照明条件下拍照，即使当光线非常微弱时。但在实践中，微弱照明的场景常常会带来真正的挑战。毕竟，曝光依赖于到达胶片的光量。如果没有足够的光线，胶片很容易出现曝光不足——并且很常见，即使在对被摄物体测光并设置f值和快门速度时所有事情似乎都做得很完美。

使用闪光灯或其他人工照明为场景增加光线，常常可以规避低照度的问题。这样做提高了获得理想曝光的机会，但也会改变照片的状态。环境光或自然光具有朦胧、神秘和微妙之感，而照相机机上闪光灯发出的光线则是明亮、扁平和普通的。



克劳迪厄·康本(Claudio Cambon)，幻影马，春天暴雪，1999年

康本的“幻影马”反差很高，黑暗的马显眼地映衬在皑皑白雪之上，赋予照片强烈的绘画特性。由于主要光线都是白雪反射的光线，所以照片实际上还是逆光的，马的大部分都处于阴影中——一种极佳的视觉效果，但在这种情形中很难获得理想的曝光。©Claudio Cambon£ªcourtesy of the artist.

PDG

此外，很多时候由于实际原因你不能使用辅助光，或者你根本没有任何灯光可用。下面，有许多关于如何在低照度情形下不使用额外照明而进行有效摄影的提示。

低照度摄影需要大镜头光圈、低快门速度，以及高感光度胶片。

使用高感光度(ISO 400)或超高感光度(ISO 1600或3200)胶片，因为它们充分曝光需要的光线比低感光度胶片更少。使用大镜头光圈和低快门速度，允许尽可能多的光线进入。但要记住潜在的缺点。使用高感光度胶片通常会导致粗颗粒效果，大镜头光圈会产生较浅的景深，低快门速度增加了使被摄对象变模糊的机会。

针对颗粒增大和景深受限的一个解决方案是将照相机放在三脚架上，使其在曝光过程中不会移动。这就允许你使用更低的快门速度，接下来还意味着你可以使用较低感光度的胶片以获得较细颗粒的结果。低快门速度还允许你设置较小的镜头光圈以获得较大的景深。但是，这也将限制你清晰捕捉运动被摄物体的能力。

三脚架：
参见第99～101页

在低照度条件下手持照相机时，使用固定焦距镜头比使用变焦镜头获得成功的概率一般要高些。这是因为固定焦距镜头的最大光圈几乎总比变焦镜头大一些。而且，标准固定焦距镜头(对35 mm照相机而言为50 mm)提供的最大光圈几乎总比固定焦距广角或固定焦距远摄镜头的大一些。

低照度摄影更有可能得到曝光不足的底片，而不是曝光过度的底片。

注意，相比明亮照明的场景，有些测光表在非常微弱的光线条件下更可能提供错误的读数。它们很可能会低估实际需要的光线量。如果没有使用三脚架，可以考虑完全忽略测光表。仅仅使用高感光度或超高感光度胶片，将镜头开至最大f值，并将快门设置为你能可靠拿稳而不会移动照相机的最慢速度——通常为1/30或1/60。不要担心胶片会曝光过度，因为在低照度条件下更有可能出现胶片曝光不足。

增感胶片：
参见第152～155页

不论你付出了多大的努力，你仍有可能对胶片曝光不足。如果你怀疑可能会曝光不足，可以采用过度显影胶片的方法进行一些补偿，这是一种称为**增感胶片**的技术，我们会在后面讨论它。

尼尔·兰图尔(Neal Rantoul)，西提斯贝里，马萨诸塞州，1990年

为了创造这片茂盛草地绵延到远处的感觉，兰图尔设置很小的镜头光圈以获得最大的景深。小光圈常常需要极慢的快门速度，慢得甚至无法拿稳轻巧的35 mm单镜头反光照相机。但不管快门速度是多少，兰图尔都需要三脚架来放置他笨重的8英寸×10英寸机背取景照相机。© Neal Rantoul; courtesy of the artist.

7 照相机附件

对摄影师而言，可供使用的附件几乎是无穷无尽的。本章就来介绍照相机附件，比如三脚架、滤光镜、近摄装置和其他附件，当你拍照时，它们都是非常有用的。另外一个重要的附件类别，闪光灯和照明装置将在第8章中介绍。

三脚架

实践证明：三脚架是最重要的照相机附件。

快门速度：
参见第57～60页

三脚架是一种可调节的三条腿支架，主要用来保持照相机的稳定。每个摄影师都应该有一个三脚架。它可以让你拍摄具有最大清晰度的照片，特别是在低快门速度下进行拍摄——低于1/30或1/60，这是大多数摄影师能够拿稳照相机的最低速度。即便是在较高的快门速度下，使用三脚架来稳定照相机也总比不用要好得多。

三脚架的部件

保持照相机稳定：
参见第 66 页

由于三脚架将照相机安放在合适位置，因此它还有助于保持精确的画面构图。当你手持照相机时，比其安放在三脚架上更易移动——并且任何移动，不管多轻微，也可能破坏画面的准确取景。

大多数三脚架都是由金属、碳素纤维或石墨制造的，尽管有些是由木材制造的。三脚架顶部有一个可以安装到照相机机身底部螺孔中的螺钉。一旦照相机安装到三脚架上，你就可以准备构图并拍摄了。

当放大被摄物体，例如在近距摄影中或者使用长的远摄镜头或远摄变焦镜头时，三脚架尤其有用。当影像被放大后，即使照相机的最小移动量也可能显得非常大。当使用较大、较重的照相机，比如许多中画幅和几乎所有大画幅照相机时，也会需要三脚架。这些类型的照相机，特别是大型照相机，要么太笨重而不适合手持，要么总是需要三脚架才能保证精确取景和调焦。

三脚架通常最适用于拍摄静止的被摄对象，而不适用于抓拍。

你可能会发现使用三脚架拍摄耗费时间较长，这并不符合随意拍摄和抓拍照片的需要。此外，它还可能引起人们对摄影师不必要的关注。

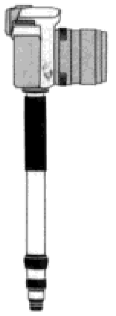
有许多不同尺寸和样式的三脚架可用，它们都能调整照相机的升降、旋转和俯仰。三脚架包括两个主要部分——“**支架**”和“**云台**”，其中云台是安装照相机的部分。对于大多数三脚架，支架和云台是作为一个完整产品提供的，但对其他三脚架，则要分别购买它们。最常见的云台类型是“**摇摄／俯仰**”云台，绕着一个轴旋转进行摇摄，并且允许你使用一个手柄调整照相机的左右转动，使用另一个手柄调整照相机的前后倾斜。

俯仰云台

购买三脚架时最重要的考虑就是其足以稳定照相机的坚固结实程度。廉价的小三脚架足以固定大多数 35 mm 照相机了，但要固定较大的照相机就需要较大型的三脚架了。尽管三脚架带来了较大的稳定性，但是重型三脚架的携带和安装都不方便——并且几乎无一例外地更加昂贵。

当三脚架的支腿张得很开时，最为稳定。安装时，首先拉出支腿，然后展开中心柱，中心柱是固定照相机的支撑杆；注意，不要将照相机升得比需要的高度还高。最好将一根支腿放置在与镜头相同的方向，这样有助于防止照相机从前面坠落下去，并在其余两根支腿之间为你留出足够的空间，让你在工作时能舒适地站立。

一旦拍摄工作准备就绪，在调整之后拍照之前最好等待几秒钟，以确保三脚架完全静止。地面的任何震动，即使是卡车呼啸而过，也会引起三脚架和照相机抖动。



单脚架

对那些既需要稳定照相机同时又要保证快速进行工作的摄影师来说，正好可以使用一种称为“**单脚架**”的一支腿设备。使用慢快门速度时，它有助于稳定照相机。由于它只有一根支腿，所以你还必须用手把持照相机以支撑它；但即使如此它们在某些场合还是大有用途，比如当三脚架不适用时能够增加一些额外的稳定性，或者帮助平衡极庞大的远摄镜头，比如许多体育或野生动植物摄影师使用的那些镜头。

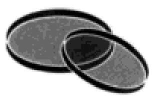
安装在三脚架上的照相机无论何时都要尽量使用“**快门线**”。快门线是一根软管或金属线，让你能够稍加压力即可柔和地拍照，根本不用接触快门按钮，因为这一动作可能会导致照相机的轻微移动。快门线在慢快门速度下特别有用，因为此时很可能会发生照相机的移动。

快门线

常用的快门线有两种类型：机械式和电子式。机械式快门线一般是一根橡胶或布包的管，管内有一根金属线连到照相机的快门上；这种类型的快门线几乎都是通过螺纹来连接管末端的螺钉和快门按钮的螺孔的，尽管还有些型号是连接到镜头或照相机机身上的。注意，廉价的机械快门线容易堵塞或卡住，因此你最好携带一根备用快门线。电子快门线依式样的不同可以安装在照相机机身上的不同地方。它们比机械快门线更昂贵，但一般也更可靠。不过，你需要的快门线应该是专门针对你的照相机而设计的。

滤光镜

照相机“**滤光镜**”直接安装在镜头的前端，并具有五花八门的用途。许多摄影师使用滤光镜仅仅是保护镜头前端不被划伤或遭受其他损害。你也可以使用滤光镜来调整曝光或进入照相机的光线特性，以便控制反差、色调、眩光或反光，或者产生特殊的视觉效果。



玻璃滤光镜

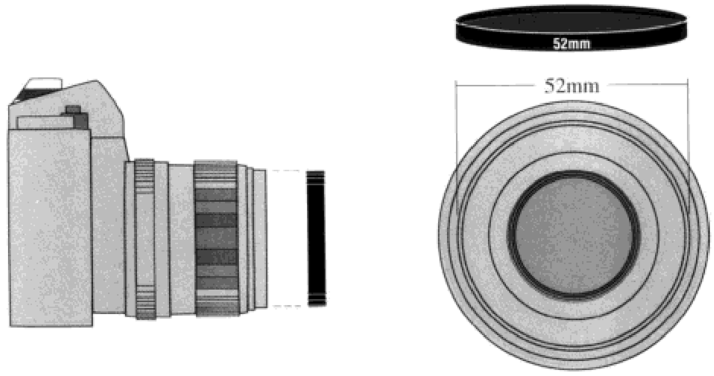
最常使用的滤光镜是由玻璃制成的，并安装在一个带螺纹的边框里面，使你能够将滤光镜拧到镜头前端。较少见的是明胶和光学质量的塑料滤光镜，安装在专用的片盒里，而片盒一般固定在镜头前端。

玻璃滤光镜通常按照直径并以毫米为单位来表示它的尺寸。该尺寸必须与镜头前端的直径相同。通常的玻璃滤光镜尺寸包括49 mm、52 mm、55 mm、58 mm、62 mm、67 mm和72 mm。但要小心，别把该尺寸与镜头的焦距混淆。例如，55 mm 滤光镜可以安装到50 mm 镜头上——或者安装到35 mm、85 mm 或许多其他焦距的镜头上。

塑料滤光片及片盒

在购买滤光镜之前，应检查镜头前端的直径。该尺寸常常刻印在镜头前端，但你总是可以在镜头说明书中找到它，或者将镜头带到照相器材商店。理想情况下，你的所有镜头(如果你不止有一支镜头的话)应采用相同的滤光镜尺寸，因此你只需要购买一套滤光镜。不过，实际上许多镜头的前端直径比其他照相机的更大或更

玻璃滤光镜



滤光镜具有不同的直径。你需要能与镜头前端的直径相匹配的滤光镜。

小；如果你确实有几支不同的镜头，那么你就必须购买不止一套滤光镜了。

有时候你可能想要组合使用滤光镜，但一定要谨慎。组合使用玻璃滤光镜可能会导致影像质量下降，清晰度可能会较低，影像边缘出现晕映，或者出现其他问题。

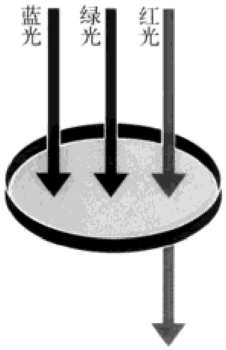
滤光镜的类型

有几种滤光镜是专门为黑白摄影而制造的。大多数滤光镜用来影响皮肤色调的重现，或调整被摄物体的影像反差，而有些则具有更为专门的用途。

镜头保护滤光镜。"镜头保护滤光镜"**(透明镜、UV镜和天光镜)**可能是最常使用的滤光镜。镜头前端极易遭受物理损伤，包括污垢、灰尘、指纹、湿气和其他因素。为了将损伤程度减到最小，许多摄影师总是会在镜头前端安装一块透明滤光镜，认为划伤或损坏一块便宜的滤光镜要比一支昂贵的镜头划算得多。你可以像清洁镜头一样来清洁脏了的滤光镜：使用干净、柔软、不起毛的棉纸或布料，如果有必要还可以使用镜头清洁液。

用于这种目的最常见的滤光镜是UV镜和天光镜。它们既不会对胶片曝光有明显的影响，也不会影响画面的外观，尽管UV滤光镜可以使朦胧的被摄物体变得稍微清晰些。

有颜色的滤光镜会在最终照片上使与其自身颜色相同的颜色变亮，并使其补色变暗。



滤光镜允许与其自身颜色相同的光线通过，阻挡部分补色光线通过。如图所示，这里红色滤光镜允许通过的红光比蓝光或绿光要多得多。

有色滤光镜。有颜色的滤光镜往往通过增加影像反差来改变原始场景中颜色的黑白外观。实际上，滤光镜会在最终的照片上使与其自身相同和相近的颜色变亮，并使其补色[译注：两种相加后会产生白光的色光互称为补色。例如，三原色红、绿、蓝的三补色分别为青、品红、黄]变暗。大多数滤光镜都具有不同密度的产品——浅色的、适中的和深色的。滤光镜的密度越大，效果越显著。

滤光镜就是这样起作用的，因为它们允许更多的与自身颜色相同的色光而非补色光通过并到达胶片。因此，被摄物体中那些与滤光镜颜色相同或相近的部分在底片上会变得更厚(更暗)，在照片上会变得更亮。例如，相比从绿色背景反射的光线，红色滤光镜允许更多从红色汽车反射的光线通过并到达胶片，这意味着相比没有使用滤光镜，汽车在底片上会变得更厚，印制成照片后会变得更亮。

在通过镜头之前，与滤光镜颜色互补的光线会被部分阻挡，因此被摄物体的那些部分在底片上会变得更薄、更亮，在照片上会变得更暗。例如，同样的红色滤光镜将阻挡来自蓝色天空的光线，使得天空在底片上更亮，并在随后的照片上更暗。

你可以使用有色滤光镜让照片的许多不同部分变暗或变亮，但它们在拍摄蓝色的天空和水面时最为常用。为了加深蓝色，可以在镜头上安装一块黄色、绿色、橙色或红色滤光镜。所有这些颜色都会不同程度地部分阻挡蓝光，从而使照片中的天空显得更暗。

通过加深天空色调，这些滤光镜还强调了云朵的存在。不使用滤光镜，云朵几乎不显眼，因为天空可能重现得比我们肉眼看到的更明亮。通过让天空变暗，滤光镜使得云朵更加明显，甚至可能有点过分醒目，但只有当天空是蓝色的才会如此。灰暗或乌云密布的天空根本不会受到影响。

在现实生活中，有些颜色明显不同，但拍摄到黑白胶片上时，看起来则是相近深浅的灰色。为了增加灰色被摄物体之间的反差，可以使用有色滤光镜来让特殊颜色变亮或变暗。例如，你的被摄对象穿着蓝色牛仔裤和红色T恤衫，尽管颜色差异很大，但牛仔裤和T恤衫两者可能反射等量的光线。从而，两者在底片上的密度会相等，在照片上的灰色调也会相同。有色滤光镜通过增加红色和蓝色之间的反差，可以区分这些色调。

将红色滤光镜安装在镜头上，你将允许更多的红色光线通过并到达胶片，这会使T恤衫比蓝色牛仔裤在底片上更厚，在照片上更亮。滤光镜还将部分地阻挡蓝光，使牛仔裤在底片上变得更薄，在印制成照片后变得更暗。在这种场合中使用蓝色滤光镜将会产生相反的效果。这两种方法都会增加反差，使得牛仔裤和T恤衫之间的颜色差异更为明显。

下面的这张表是各种滤光镜在黑白照片上的效果说明。

用于蓝色天空的滤光镜

无滤光镜

黄色滤光镜

红色滤光镜

有色滤光镜将蓝色天空变暗，使白色云朵显露出来。天空变暗的程度取决于滤光镜的颜色。黄色生成适度暗色的天空，红色生成更加生动的暗色。

用于反差的滤光镜

无滤光镜

红色滤光镜

蓝色滤光镜

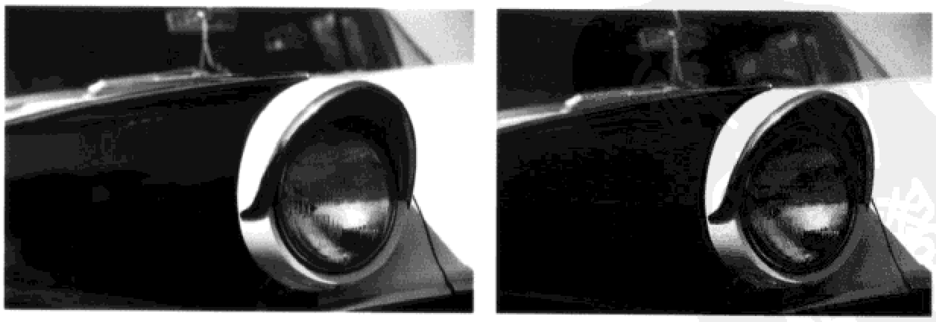
有色滤光镜通过使相近的颜色变亮和使互补的颜色变暗的方法，能够让黑白影像中呈现相同灰色调的被摄物体颜色形成反差。这里不使用滤光镜拍摄时，草莓和蓝莓看起来颜色相似。使用红色滤光镜后，草莓变亮并且蓝莓变暗从而增加了反差。使用蓝色滤光镜则可以得到相反的效果。

滤光镜颜色	变亮的相似颜色	变暗的互补颜色	用途
黄色	黄色、橙色	蓝色	拍摄风景时使用；使皮肤变暗
绿色	绿色	红色、蓝色、紫色	产生稍微更生动暗淡的天空；使树叶变亮
橙色	橙色、红色	蓝色、绿色	比黄色和绿色产生的反差更大；使皮肤变得更暗
红色	红色、橙色	蓝色、绿色	产生反差最大，使皮肤变得最暗；建议不用于人像

偏振镜能减少眩光和反光，并使蓝色的天空和水面加深。

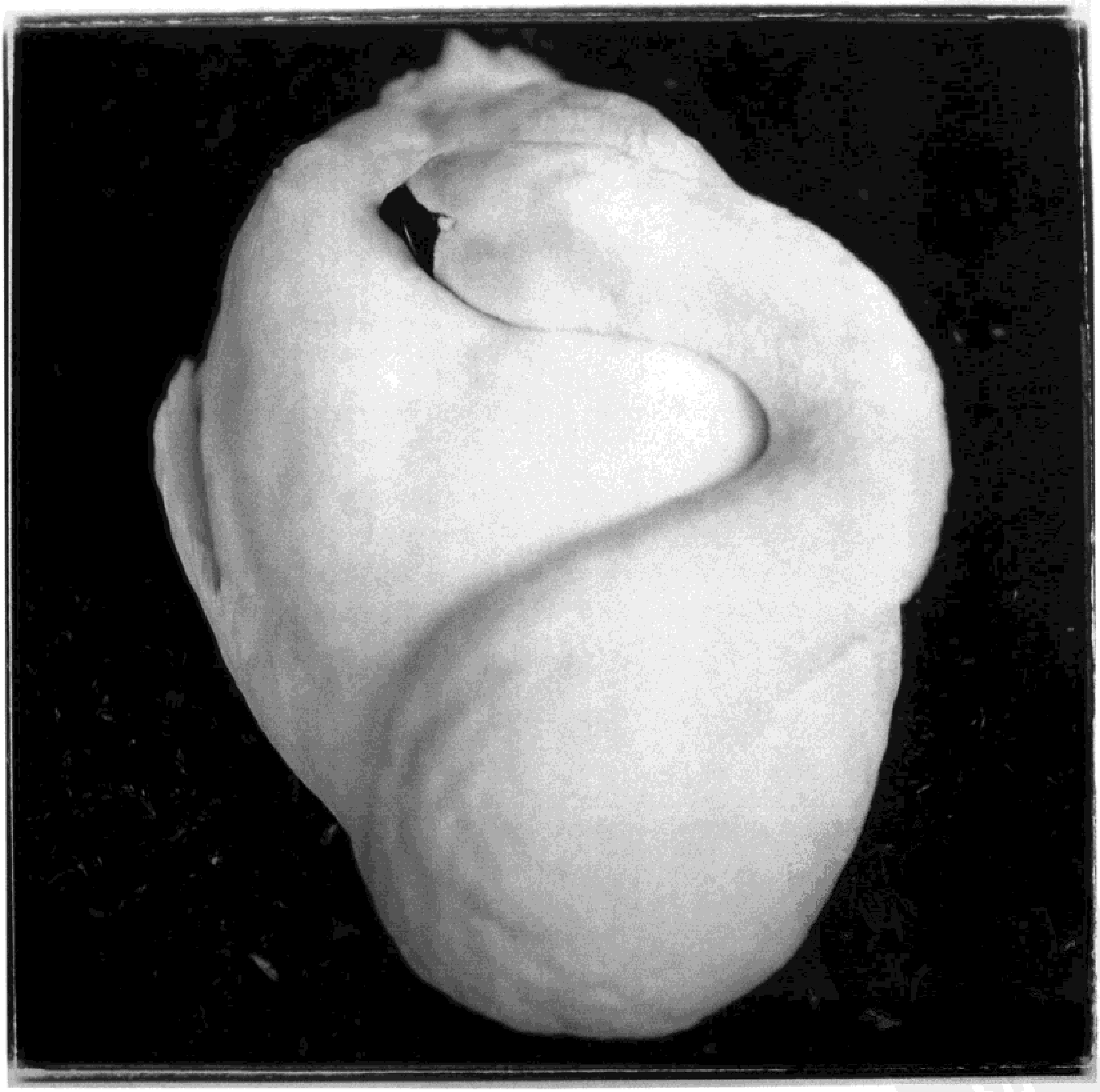
偏振镜。"**偏振镜**"能减少来自被摄物体光滑表面的眩光和反光，比如玻璃、塑料和水面。与任何其他滤光镜一样，这种滤光镜也安装在照相机镜头的前端，但你可以旋转它，直到看到眩光或反光减少或消失为止。你还可以使用偏振镜来使蓝色的天空和水面变深——当你将红色滤光镜和偏振镜叠在一起使用时，效果会变得更加生动。

偏振镜



无滤光镜　　偏振镜

偏振镜可以将被摄物体的眩光和反光降到最低。旋转滤光镜前端改变偏振效果，与改变你与被摄物体之间所成的角度一样。



基思·卡特(Keith Carter)，沉睡的天鹅，1995年

不像其他摄影师，卡特没有偏爱的拍摄题材，比如人像或风景。相反地，他看到的所有事物几乎都可以作为他神秘、美妙照片的原始素材。这幅作品里，他在镜头上增加了一块红色滤光镜，使绿色的草变得更暗，从而增加了整个影像的反差。他通过这种方式强调了天鹅诗情画意般的造型。© Keith Carter; courtesy of Howard Greenberg Gallery, New York, NY.

当你将偏振镜直接对准被摄物体的表面时，它们不会产生多大的效果。例如，你试图消除来自商店橱窗的反光，那么不要把照相机直接对准窗户；站在旁边，斜着拍摄。30～35° 角能使偏振效果达到最大。

偏振镜有两种类型；它们能够达到同样的结果。"**线极化偏振镜**"与许多通过镜头式(TTL)测光表兼容，能够提供精确的自动曝光。但是，线极化偏振镜反过来会影响某些照相机的测光系统和自动调焦功能。对这些型号而言，你将需要使用"**圆极化偏振镜**"。从照相机的说明书或照相器材商店都能获知你的照相机型号需要哪种类型的偏振镜。

ND滤光镜能减少胶片的曝光，而对视觉效果不会留下一丝影响的痕迹。

有关中性密度镜的更多内容参见 bw-photography.net。

中性密度镜[译注：又称中性灰度镜、中灰密度镜、阻光滤镜]。"中性密度"(ND)镜能够均匀地阻挡到达胶片的光线，并且不会影响最终照片的色调和反差。当场景中的光线太强时，为了得到预期的效果或适应所选择的胶片感光度，你可能需要使用ND滤光镜。由于ND滤光镜会削减到达胶片的光线，所以使用它们时必须开大镜头光圈或降低快门速度。这样做会减小景深，或者被摄对象移动时会增加模糊的程度，对某些类型的照片来说，这两者都可能是令人满意的效果。ND滤光镜按1/3挡光圈标称；ND.1号滤光镜削减1/3挡光圈的曝光，ND.3号削减一挡光圈的曝光，ND.6号削减两挡光圈的曝光，依此类推。

红外胶片和滤光镜：参见第209～211页。

特效滤光镜。滤光镜还可以用于产生各式各样的特殊效果。前面讨论的一个例子是使红外胶片的怪诞效果和反差达到最大的各种滤光镜。

漫射滤光镜通过降低反差和减少细部的感觉来降低整个影像的清晰度。这通常会使被摄物体显得更加朦胧和虚幻，对人像摄影来说，有助于掩饰皮肤上的斑点和皱纹。

雾镜是漫射滤光镜的一种类型，它模仿雾天的效果，从被摄物体的高光区域发出薄雾般的亮光——同时降低反差和清晰度。

渐变滤光镜可以选择性地减少影像中某个部分的曝光。通常，一半滤光镜是透明的，另一半是有色的或中灰的，两半部分逐渐融合在一起。渐变滤光镜有许多种类型，融合的渐变程度随使用的类型不同而有所差异。在其他效果中，渐变滤光镜能使照片太亮的天空变暗些，并且不会影响场景的其他部分，因此使得它们适用于拍摄风景。

多影滤光镜具有棱镜轮廓的表面，能够产生重复的影像。重复的形状和数量取决于你使用的多影滤光镜的类型。

星形滤光镜可以产生明亮的条纹，看起来像从影像内明亮的高光区域发出的。这种效果所表现出的各种形状和夸张程度取决于你使用的星形滤光镜的类型。

PDG

滤光镜与曝光

具有TTL测光表的照相机可以自动调整曝光以补偿滤光镜的损失。

除了镜头保护滤光镜，大多数滤光镜都能阻挡一部分原本可以通过镜头到达胶片的光线。因此，在使用大多数滤光镜时都需要增加曝光以进行补偿。这意味着要设置更大的镜头光圈孔径或更慢的快门速度。

幸运的是，对大多数新式照相机而言，TTL测光表能够自动补偿这种光线减少，因为它们是在光线穿过滤光镜后才对其进行测量的。但是，如果你使用的照相机没有TTL测光功能或者使用手持式测光表的话，那么你就不得不使用"**滤光镜因数**"来手工计算补偿了。

在玻璃滤光镜的边框上或包装说明书中可能标明了滤光镜因数。否则，你就要联系滤光镜的制造商，或者参考下面这样的表格。制造商的信息最可靠，因为来自不同公司的类似滤光镜可能具有略微不同的因数。

滤光镜因数表示为数字后面带有符号×，比如2×。对每个因数2，需要增加一挡光圈的曝光。例如，如果黄色滤光镜具有2×因数，将需要给胶片增加一挡光圈的曝光，因此，如果测光表的建议为f/8和1/250，则应该使用f/5.6和1/250，f/8和1/125，或其他相等值替代；使用绿色滤光镜(4×)，将需要给胶片增加两挡光圈的曝光——f/4和1/250，f/8和1/60，或其他相等值。

滤光镜因数	需要的曝光调整
1.2×	+1/3挡光圈
1.5×	+2/3挡光圈
2×	+1挡光圈
4×	+2挡光圈
8×	+3挡光圈
16×	+4挡光圈

下面是用于普通黑白滤光镜的典型滤光镜因数。注意，依颜色的密度和制造商的不同，它们可能存在很大的差异。

滤光镜	滤光镜因数
UV，天光	无
黄色	2X
绿色	4X
橙色	2.5X
红色	8X
偏振	2.5X

近摄装置

对微距摄影而言，你将需要微距镜头、近摄镜、近摄接圈或近摄皮腔。

大多数情况下，照相机允许你根据拍摄需要靠近被摄物体进行调焦。但是如果你想靠得更近，那就需要额外的器材了。专用的照相机和镜头变化多样，但35 mm单镜头反光照相机的镜头允许的调焦距离通常不会近于12～15英寸，更长焦距的镜头往往更远。对于机背取景照相机通常可以很近距离调焦，但对于像瓜式、光学测距式和双镜头反光样式——所有不提供通过单一镜头取景和调焦的照相机，就不能轻易地很近距离调焦了。

如果你想要使用35 mm单镜头反光照相机进行近距离调焦，那么你可能需要微距镜头、近摄镜、近摄接圈或近摄皮腔——所有这些器材将在下面介绍。不管使用什么装置，无论何时都应尽可能使用三脚架以保持照相机的稳定，因为照相机的任何抖动或振动都比从更远距离拍摄时更加明显。

有关微距摄影的更多内容参见 bw-photography.net。

要记住，微距摄影有着浅景深的固有特点。镜头光圈应尽量设置为最小以得到最大的景深。你也可以考虑使用高感光度胶片或慢快门速度(干脆在三脚架上使用照相机)，它们两者都允许你收缩镜头光圈以增加景深。

微距镜头。微距镜头除了允许你可以更近距离地调焦以外，其外观和作用与任何其他镜头没什么两样。有一大堆理由可以证明它是微距摄影的最佳选择，包括它对任何距离——从几英寸到无穷远的调焦能力。而使用其他近摄装置，你只能在有限的近距离范围内调焦。

微距镜头

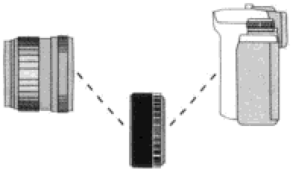
有些所谓的微距镜头允许你比标准镜头更近地调焦，但使用真正的微距镜头，你通常可以近到距被摄物 体一二英寸处进行调焦。微距镜头一般价格昂贵。它们具有多种焦距，包括变焦型号，但大多数真正的微距镜头都是固定焦距的镜头——常常为标准(50～60 mm)和中等的远摄(90～105 mm)镜头。

附加近摄镜。附加近摄镜是一种透明的放大透镜，像滤光镜一样安装在照相机的前端，它允许你靠近被摄物体进行调焦。近摄镜依照其近距离调焦能力来标称。+1号近摄镜允许你近距离调焦；+2号则允许你更近距离调焦；依此类推。典型的选择范围从+1号到+5号。

附加近摄镜

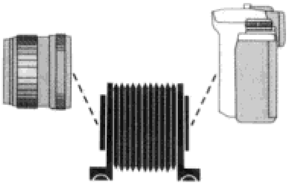
使用近摄镜时，你只能在特定距离范围内调焦——不能太近也不能太远(在近摄镜包装所附带的说明书中应该指明了该范围)。这是近摄镜与微距镜头的一个重要区别，微距镜头是可以在任意距离调焦的。

附加近摄镜是最廉价的微距摄影选择方案。它们通常是单个和三个一组销售的，并根据近摄镜的直径(比如 52 mm、55 mm 等)标示尺寸——与滤光镜一样。



近摄接圈

近摄接圈。"近摄接圈"确切讲是一个安装在镜头和照相机机身之间的管状附件，用来增加镜头和胶片之间的距离，从而允许更近地调焦。使用近摄接圈时，应将一端连接到照相机的机身上，并将另一端连接到镜头的后端。在三脚架上安放好照相机、近摄接圈和镜头，然后对被摄物体进行调焦。如果不能对被摄物体清晰调焦，那么就应该换用不同的近摄接圈。与使用近摄镜一样，你只能在近摄接圈附带的说明书中指定的距离内调焦，不能太近也不能太远。



近摄皮腔

近摄皮腔。近摄皮腔是安装在可调节导轨上的类似手风琴风箱的卡纸或布制的管状物。跟近摄接圈一样，它也安装在镜头和照相机机身之间，用来增加镜头和胶片之间的距离以更近地进行调焦。

使用近摄皮腔时，要将一端连接到照相机机身，并将另一端连接到镜头。在三脚架上安放好照相机、近摄皮腔和镜头；三脚架的安装螺钉通常固定到皮腔导轨底部的螺孔中。然后，使用皮腔上的旋钮对被摄物体进行调焦。使用皮腔时你只能近距离调焦——而不能很远。

各式各样的附件

可用于照相机的还有许多其他有用的附件。你已经熟悉了最常用的一些附件，比如额外镜头、手持式测光表和闪光灯，以及其他的照明设备。下面再介绍一些。

摄影包

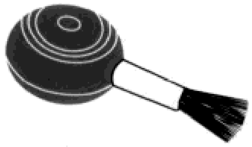
照相机套和摄影包。保护和携带摄影器材的照相机套或摄影包有各种各样的。许多照相机附带的配套的机套都为照相机提供了最佳的保护，但在安装和卸下胶片时往往必须把它取下来，如果在一次拍摄活动期间需要使用几个胶卷，这样做会很麻烦。

照相机套很好的替代品就是**摄影包**，它通常是一个柔软的带衬垫的尼龙布背包，用来装照相机、附加镜头、闪光灯或其他零碎的器材。摄影包上有尼龙搭扣，保证它可以牢靠地扣好，并且关上和打开都很方便。

你也应该有一个摄影包，用来装照相机(无论有或没有配套的机套或包)、镜头、胶片和其他附件。可用的型号有许多种，式样和硬度也各不相同。最合适的摄影包应该正好够大，足以装下你平时需要携带的器材——或者可以稍大一些以备将来添

置设备之需。购买一个带合适衬垫的结实的型号，但同时要考虑重量。尤其是当你必须长途步行或爬山涉水去拍照时,携带器材和摄影包毕竟是挺累人的。

压缩空气


吹气球

镜头和照相机清洁物品。专门用来清洁镜头、照相机和其他设备的产品有很多。罐装的压缩空气常常能够大展身手；它可以把照相机镜头前端和照相机其他部分的灰尘吹掉。不过，当你在照相机内部使用压缩空气时一定要小心，因为空气压力能够损坏脆弱的机械装置，比如单镜头反光照相机里的反射镜和焦平面快门。注意，如果倾斜或摇动压缩空气罐，它能释放出化学雾化剂，而非空气。

此外，还有许多其他的清洁产品和吹气球，包括一种带软毛刷的吹气球。一般而言，任何宽刷子或抗静电布都能很好地去除镜头和照相机上的浮土和灰尘，但一定要保持刷子或布是干净的。做到这一点最简单的方法可能就是在不使用时将它们存放在塑料袋里。

镜头清洁液和一次性镜头纸也常用来去除镜头前后玻璃表面上的灰尘、污垢、油脂和手印。使用清洁溶液要节省；将它倒在镜头纸上而不是镜头上，然后轻轻地擦拭以免划伤镜头表面。在擦拭之前，把可能研磨镜头表面的颗粒吹掉不失为一个好主意。镜头清洁布由微纤维制成，它不需要任何溶液，是一种经常选择的清洁用品。既然它们不需要使用液体，那么在擦拭之前保证镜头表面没有研磨砂砾就显得更加重要了。

当你在浮尘、风雨、多沙或潮湿的条件下，比如在海滩上携带或存放照相器材时要特别小心。将你的器材用结实的塑料袋密封起来有助于免遭有害环境的侵害。

屈光镜。屈光镜是一种视力矫正镜，可用于很多照相机型号，把它安装到取景器的目镜上，可以让你不戴眼镜即对画面进行构图和调焦。戴着眼镜可能很难准确地构图；为了最为准确的取景，你需要把眼睛紧贴到取景器上，而戴着眼镜你就不可能贴得那么近。

屈光镜的标称与眼镜一样，比如+1、+2、+3和-1、-2、-3；中间的屈光度标称也可用。有些照相机型号具有内置的屈光镜，并且矫正范围可调；调节取景器旁边的刻度盘，直到可以更清晰地看到被摄物体。

卡尔·巴登(Karl Baden)，夏洛特，1992年

巴登致力于使自己的照片能够反映出幽默的世界观，即使趴在床下工作也在所不惜。为了在这种低照度场合中拍照，巴登使用照相机机上闪光灯的快速猝发闪光和硬边的均匀照明来“奇袭”他的狗。

©Karl Baden; courtesy of Robert Mann Gallery, New York, NY, and Howard Yezerski, Boston MA.

8 照明

光是摄影最基础的组成部分。它不仅能够形成影像，而且其视觉特性对照片的外观和感觉大有帮助。学习观察和掌握被摄物体的照明是制作理想照片的关键技巧。

光的特征

光最为重要的一些特征包括它的强度、性质和方向。

强度。有些光源本身就比另外一些光源更强。例如，正午太阳要比傍晚太阳亮得多；露天大型运动场的灯光要比烛光强得多。光强度具有重要的视觉结果。明亮的阳光提供了充裕的光线来展现被摄物体的细节和相关信息；而灯光昏暗的夜总会场景则可能大部分都是阴暗的，只有少许亮点，营造出一种神秘、浪漫，甚至骚动的气氛。

当你拍照时，场景中的光线量也是一个重要的技术因素。例如，明亮的光线可能允许你设置更高的快门速度，而低照度则可能要求你使用高感光度胶片。

快门速度：
参见第 57～60 页
胶片感光度：
参见第 23～24 页

性质。照射到被摄物体上的光线类型也对照片的外观和表现有着重要影响。光线常常以硬和软作为其特征。**硬光**不受干扰地从光源传播到被摄物体，就像受到明亮的阳光或聚光灯照射那样，并产生锐利清晰和相对高反差的照片。硬光可以产生明亮的高光和深色的阴影，同时还强调了被摄物体纹理的和三维的性质。例如在午后，洒在被摄人物脸上的阳光可能一边明亮一边黑暗，所有面部特征均可以用明和暗来定义。

从光源传播到被摄物体时会受到漫射或遮挡的光线是**软光**。它会产生反差较低和相对阴影较少的效果，比如在多云的天气里，阳光被乌云遮挡而漫射。在软光照

光线的性质

晴朗的天气产生硬光，强调被摄物体的纹理和三维特性(左图)；而多云的天气则会使同一被摄物体显得相对柔和与扁平(右图)。

明中，被摄人物的脸会被比较均匀地照亮，并且通常只能描述为面部轮廓比较柔和、两侧反差也较小。

方向。光线相对被摄物体的方向是另一个需要考虑的重要因素。根据光线入射角度的不同，它可以扁平化被摄物体的外观，强调纹理，或营造戏剧性的效果。

大多数情况下，人们差不多都想让光线从前面照射被摄物体。正面照明往往可以解释清楚场景中什么是重要的，并且揭示出有关场景的大多数信息。不过，不同类型的正面照明会产生不同的效果。直射到被摄物体的光线将会使其外观扁平化，并掩饰其纹理特性。光线以一定的角度从前面照射则能够强调被摄物体的三维性质和纹理。另一方面，当光线从被摄物体后面照射时，逆光能够创造出有趣的黑色轮廓。

在拍摄时，你必须考虑与被摄物体相关的所有这些光线特征。尽管它似乎错综复杂，但通过对光更密切的关注，你很快就能总结出更为直观的认识：对特定的具

逆光

如果主光来自被摄物体的后面，则被摄物体往往处于阴影中。这种剪影效果对某些摄影师来说可能不错，但通常人们都希望光线从前面或侧面照亮被摄物体的细节。

体场景什么照明方式最合适。

无论你是在室外还是在室内拍摄，都可以应用这些照明特征。在室外，你对光线的控制是有限的，除非你自己移动或移动被摄物体来改变相对于光线的位置，或者从直射阳光下移到阴暗处。否则，如果你有足够耐心的话可以等待光线发生变化，或者另选时间或另选一天再回来拍摄。例如，你正在拍摄一栋房子，如果上午它是逆光的，那么下午再来时则可能得到前面或侧面的照明。如果是多云天气，你可以在一个晴朗的日子再回来拍摄。

当然，你不可能在自然光中练习所有这些控制。如果你必须在指定的时间和指定的地点进行拍摄，那么你就不得不借助你能找到的光源来完成任务了。这就是为什么一些摄影师宁愿使用人工光进行工作的部分原因；他们可以更多地练习如何控制被摄物体的外观，并得到他们想要的照片，同时规避难以预测的自然光。

照相机机上的闪光灯：参见第120～126页

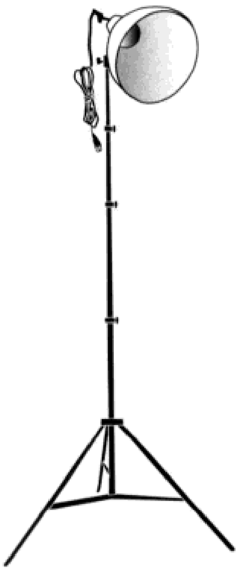
人工光是一个总称，包括常见的家用灯具或其他室内照明设备，以及某些专门为摄影制造的灯具。最常见的就是照相机机上的闪光灯，但许多摄影师使用各种类型的摄影室照明设备来创作他们的照片。

摄影室灯光

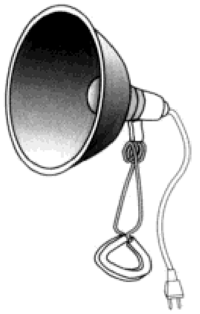
许多专业摄影师在摄影室中完全使用人工光工作;摄影室通常是一个用于控制照片拍摄的敞开房间。在摄影室中工作最大的好处之一就是,它允许你完全按照你希望的方式来布置照明。

优秀的摄影室摄影要求高超的技艺,以及昂贵和专业的设备(通常如此)。不过,并不是所有的摄影室工作都是在专门的房间内进行的。摄影师在外景拍摄场地往往也会运用摄影室照明和技巧,被摄对象的范围从建筑物到人物肖像。

许多摄影师还混合使用自然光和人工光。如果你懂得有关照明的一些简单规则,并且具有一些现有器具的基本夹具,你就能够获得控制整个照片最终外观的手段,而仅仅使用自然光根本不能获得这种照片。并且,你甚至可以学习更多有关照明的一般原理和效果,无论你使用什么灯光,这些知识都能够给你提供帮助。



灯架上带反光罩的泛光灯



夹子灯

记住,使用人工光会限制你随意工作的能力。当你不得不布置灯光或其他设备时,你很难自由或随意地拍摄。例如,当你的被摄物对象知道他们正被拍摄时,他们可能在照相机前不自然地表演或故意做鬼脸。因此,人工照明通常最适合用于正式的被摄对象,比如人像、内景和静物。

灯的类型。用于摄影室的灯具有两种类型:热光灯[译注:hot lights 又译作主光灯]和频闪灯。热光灯的得名源于它们点亮时会发热。像家用灯泡一样,它们能连续发光。事实上,最便宜的类型叫做照相泛光灯(或简称为“泛光灯”),看起来就像一个特大号的灯泡。但是,在 250 或 500 W 或更大功率时,其亮度要比普通灯泡大得多。对更强的光照和更稳定的照明来说,还可使用高端的专业热光灯,但它们更加昂贵,并且要安装到更精致的灯架上。

热光灯的基本组成部分为灯泡,它安装在向前导光的反光罩内。高级的型号则安装在将其保持在合适位置的灯架上,但你也可以买一个带夹子的简易反光罩,将其夹在椅子背、工作台或其他能够保持灯具稳定的类似物体表面上。这种夹子灯一般都能承担得起,在许多照相器材商店、五金商店和出售家用物品的商店都能找到。它们根据其所能承受的最大功率(按瓦)的灯泡来标称额定值;为了安全起见,要确保你的灯泡不会超过该额定值。从照相器材商店购买夹子灯应该选择明亮的泛光灯,而从非摄影器材供应商处购买的家用灯泡及装置则可能功率有限。

主光灯之所以应用广泛,大部分原因是其持续照明的特性。一旦打开它们,你所看到的基本上就是你所希望的。不过,发热量大使其拿起来有点危险,而且有可能使被摄对象和摄影师感觉不舒服。

大卫·穆西纳(David Mussina)，向西看大峡谷的景色，大峡谷国家公园，1992年

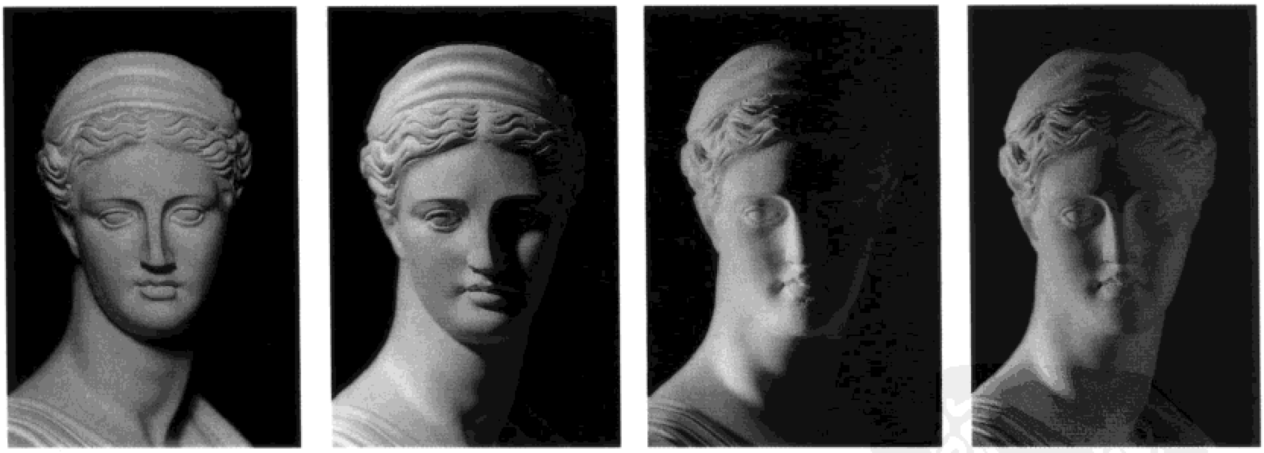
穆西纳的照片将美国风景描绘成为旅游者组织的主题公园，而不是原始的荒野。为了将大峡谷的雄伟与这个零乱的礼品店进行对比，穆西纳使用照相机机上的闪光灯来照亮黑暗的室内，因此室内与窗外的景色一样明亮。©David Mussina; courtesy of the artist.

布光

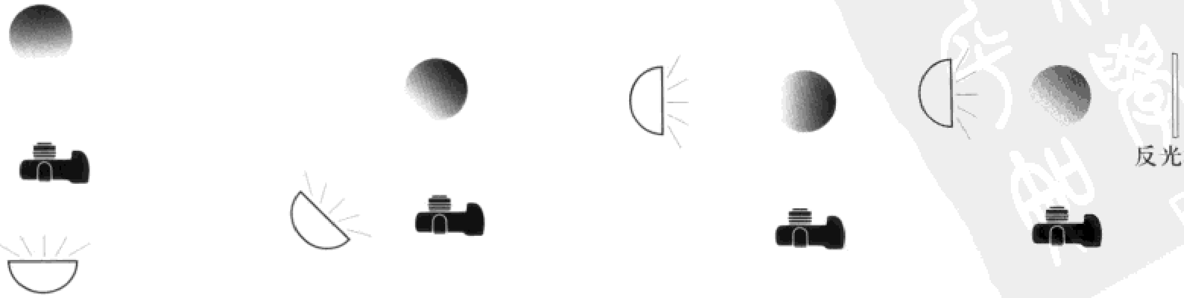
你的最重要的照明决定可能就是在哪儿放置与被摄物体相关的灯。不管你是使用大功率的摄影室频闪灯，还是60 W的家用灯泡，或者照相机机上的闪光灯，甚至自然光，它们都会对你的照片产生关键性的影响。实际上，大多数情况下合适的人工光应该非常接近自然光。

主光。主光或基本光，是提供大部分照明并在照亮场景时决定整体色调的光。因为它是最强的光，所以应该首先确定它的位置。最常见的主光位置是从前面和大约四分之三角度的侧面照射被摄物体。如果主光从正面对准被摄物体，它将产生扁平的二维效果，类似于使用照相机机上闪光灯所发生的情况。把主光放在与被摄物体成某个角度的位置，将照亮一侧，并使另一侧出现阴影，产生比较明显的三维立体效果，通常也更令人满意。

如果主光放置在一侧，从侧面照亮被摄物体，称之为"**侧光**"，会获得更富于表现力的高反差效果。这种布光还强调了被摄物体的纹理特性。有些摄影师还使用逆光，此时主光位于被摄物体的后面，产生剪影效果。对主光的位置多做些试验——高和低，前和后，以及侧面，看看它是怎样改变被摄物体的视觉外观的。并且，如果有必要的话，为了产生期望的效果，还可以增加其他灯光或反光表面。



前面直射　　45°　　侧面或90°　　侧面带反光板补光

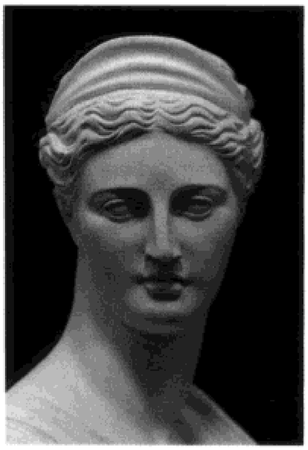


补光。 有时单个主光就是你需要的全部灯光，但如果它产生的阴影显得太暗，则应该增加一束附加的**补光**(或不止一束)来与之平衡。补光通常是与主光位置相反的附加光源。它的功率要小于主光的功率，因为它的作用是补充而不是竞争。

有时使用一块简单的反光板即可得到足够的补光。可以使用商用的反光板，但一块白色的招贴纸板或泡沫板也可以把光线反射到被摄物体上。通常，可以把反光板放置在主光的相反方向，斜靠着椅子、墙壁或其他表面——或者让某人替你拿着它。

其他位置。 主光和补光是最重要的，但有时你可能还想要增加另外的灯光。例如，如果被摄物体后面的区域太暗，那么就可以用单独的**背景灯**来照亮它。你还可以使用单独的灯光装置来照亮被摄物体中特定的小区域，这种灯称为"**造形灯**"。

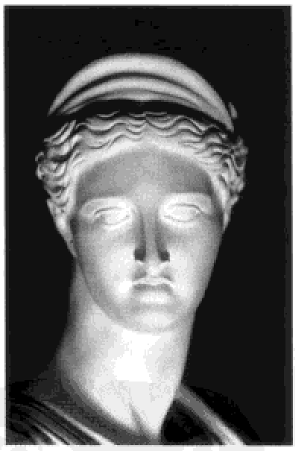
摆放灯具位置时，你要仔细察看其效果。对于热光灯，你可以看到被摄物体，并布置好灯光。但是，不要犯照明太多太强的错误。大多数情况下，最少的照明就是创作理想外观的全部需要。这里的图例表示了各种布光方法和使用主光所能得到的效果。



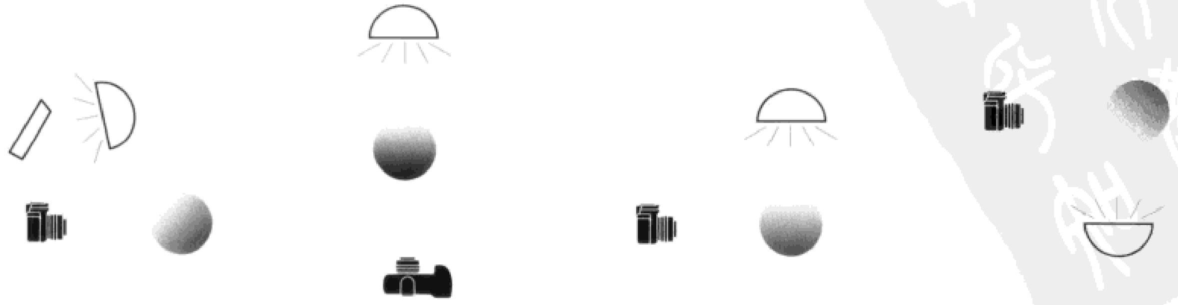
前面，反射

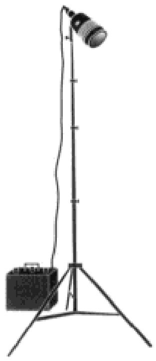
逆光

顶光



底光



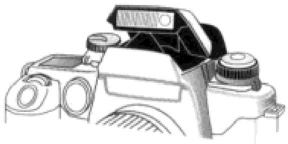


摄影室频闪灯

为了避免这种问题，专业摄影师常常使用**频闪灯**。频闪灯是电子闪光灯的另一个名字，它能在若干分之一秒内提供照亮场景所必需的全部光。你可能熟悉照相机机上的频闪灯，其轻巧、便携，并具有较高的自动化程度。摄影室频闪灯的功率则要大得多，常常由单独的电池组供电。频闪灯的一个缺点是瞬间猝发光线，它意味着当光线消失后你也没有看清楚照明效果。不过，优质摄影室频闪灯大都具有内置的造型灯，这是一种可以预览照明效果的相对功率较低的灯。

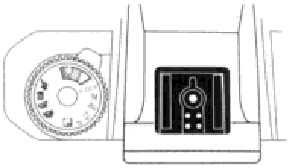
电子闪光灯

人工照明最常见的灯具类型是**电子闪光灯**。大多数情况下，闪光灯都用在低照度场合中，否则就没有足够的光线来获得充分的曝光。闪光灯的其他应用包括凝结被摄物体的运动，以及照亮黑暗的阴影区域来降低照片的反差，比如在明亮、晴朗的天气就可能发生这种情况。



内置闪光灯

电子闪光灯是与照相机的快门联动的。按下快门按钮时，闪光灯内部的充气管就会在极短的时间内发出强大的猝发光，通常是1/5000秒甚至更短。充气管后面的反光镜有助于把光线导向被摄物体。



热靴

许多照相机都具有内置的电子闪光灯，但大多数照相机还是需要配置一个单独的闪光装置。这种装置称为**机位闪光灯**，它们能够被推进一个位于照相机顶部的固定槽里。固定槽通常与快门装置之间具有电气性连接，因此叫做“**热靴**”。但是如果你照相机上的“靴子不是热的”(即没有这种电气性连接)，或者你使用的是非机位的外置闪光灯，那么就需要使用一根导线，有时叫做**PC**或**同步线**(用于同步)来连接闪光灯和快门。

照相机上的闪光灯

闪光灯的类型。许多型号的闪光灯均可以使用，但几乎所有闪光灯一般都可以分为如下几类：TTL自动闪光灯、非TTL自动闪光灯和手动闪光灯。

TTL(通过镜头式)自动闪光装置是专用照相机系统的一部分，它可以测量投射到胶片上的光线。它们被设计为能够与照相机测光表无缝地协同工作，以提供高度自动化的操作、精确的曝光和各种高级的设置选项。

非TTL自动闪光装置仅具有部分自动特征，但它们的光敏传感器在闪光装置上，而没有在照相机的内部。这就意味着非TTL自动闪光灯没有完全与照相机的曝光系统结合为一体，因此其操作也不像TTL闪光装置那样无缝协调或精确。

手动的闪光灯型号也是可以使用的，在大多数TTL和非TTL自动闪光灯中也都有一个手动模式选项。使用这种装置时，你就必须自己计算曝光并手动设置了。

欧内斯特・威瑟斯(Ernest Withers)，天堂俱乐部的蒂娜・特纳和艾克特，孟斐斯，20世纪60年代

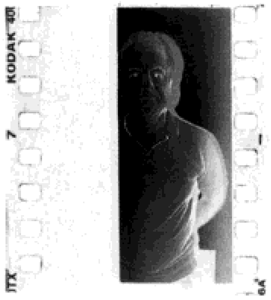
威瑟斯的照片是20世纪50年代和60年代孟斐斯音乐场景的珍贵记录。在昏暗的俱乐部里，威瑟斯使用闪光灯不仅提供照明，而且用极短的闪光来凝结运动。如果不使用闪光灯，威瑟斯需要的快门速度则太低，而根本无法定格舞台动作。©Ernest Withers; courtesy of Panopticon Gallery, Waltham, MA.

闪光同步。当闪光猝发时，快门必须打开以完整曝光胶片；换句话说，就是快门必须与闪光同步。如果它们不同步，即闪光发出时快门可能只有部分打开，则得到的底片就只有部分曝光了。

具有叶片式快门的照相机，其中包括大多数非SLR(单镜头反光)型号，在任何快门速度下都能与闪光同步。但由于单镜头反光照相机使用焦平面快门，因此它们的限制较多。对大多数单镜头反光照相机而言，最大同步速度是1/60或1/125，尽管有些型号在其他快门速度，比如1/250也能同步。为了闪光同步，你可以设置更低的快门速度，如1/15或1/30，但不能设置更高的速度，比如1/1000。

在许多照相机型号中，最大同步速度会在快门速度刻度盘上或照相机的LCD显示屏中用颜色突出显示或用闪光符号指示。

如果你在自动设置模式下使用TTL闪光灯，那么你就根本没必要担心同步速度，因为照相机会为你自动设置快门速度。但是使用非TTL自动闪光灯，或者使用手动闪光灯或手动模式时，在拍摄之前一定要反复检查，以确保正确地设置了快门速度。



在许多照相机上，当快门设置为太高的速度时，快门将不会与闪光同步。这里，快门速度为1/500，导致只有一半胶片完全曝光。

使用闪光灯曝光

使用闪光灯曝光胶片与不使用闪光灯曝光有些不同。在使用闪光灯时，你必须考虑如下因素：闪光灯的输出、闪光灯到被摄物体距离、镜头光圈和胶片感光度。

闪光灯的输出包括闪光灯的功率(闪光灯提供的闪光强度)，以及闪光的持续时间(闪光猝发的维持时间有多长)。TTL和非TTL自动闪光装置可以改变它们的闪光输出，以适应不同的照明和曝光情形，而手动闪光灯在每次发光时都提供恒定的猝发光。

闪光灯到被摄物体的距离用来确定闪光灯离被摄物体到底有多远。当闪光灯靠近被摄物体时，它的发光效果会比远离被摄物体时强得多。这是因为当闪光通过空间传播时，其强度会逐渐减弱，这与其他任何光源是一样的。

镜头光圈设置在小f值比镜头光圈设置在大f值时提供了更多的胶片曝光。因此，如果闪光输出很强，或者闪光灯离被摄物体很近，那么你需要的f值就应当比输出微弱或闪光灯遥远时要大。

胶片感光度越高，充分曝光所需的闪光输出越小，因为高速胶片比低速胶片需要的光线更少。感光度较高的胶片还允许你在较远距离(此时输出可能变得较弱)并采取较小镜头光圈(允许较少的光线进入)的情况下使用闪光灯。

胶片感光度：
参见第 23～24 页

为了提供充分的曝光，必须针对你正在使用的胶片感光度来设置闪光灯。对于TTL自动闪光灯，ISO值也会由照相机和闪光灯自动设置。而对于非TTL和手动模式或手动闪光装置，你通常必须自己设置ISO值，往往是转动闪光装置上的一个刻度盘或推动一个按钮。

使用TTL自动闪光灯。 自动闪光装置在计算曝光时会结合所有上述曝光因素。TTL自动闪光灯集成度最好：照相机的测光表与闪光灯联动工作，以确定对特定场景充分曝光时胶片需要多少光。比如，当被摄物体距离很远时，或当镜头光圈设置在大f值时，或者当你使用低感光度胶片时，如果需要的话闪光灯将提供较多的能量；而当被摄物体较近，镜头光圈较大，或者胶片感光度较高时，它将提供较少的能量。

如果TTL自动闪光灯内置到了照相机中，那么只要简单地设置照相机为"P"(程序)模式即可。如果你使用单独的外置TTL自动闪光灯，并在其默认(完全自动)模式下工作，那么设置照相机为"P"模式，闪光灯为"TTL"模式，你就已经作好拍摄准备了，根本不用担心曝光。

使用非TTL自动闪光灯。 非TTL自动闪光灯有一个位于闪光装置上的光敏传感器，而不在照相机中。它可以调整闪光输出，使被摄物体得到充分的曝光，但它不像TTL自动闪光灯那样是自动的。首先，你必须借助位于闪光灯上的参照标尺提示。当闪光灯与被摄物体相距某个指定的距离范围时，该标尺能够帮助你确定使用多大的镜头光圈。例如，当相距6～9英尺远时，标尺可能指示为f/8，当相距12～18英尺远时，其指示为f/4；当你设置不同的胶片感光度时，标尺也会变化。然后，在镜头上手动设置前面指示的f值，闪光灯将在该f值下、相应的距离范围内自动提供充分曝光所需的闪光能量。如果你或你的被摄物体改变了位置，移近或移远，那么你必须参考该标尺重新进行设置。

对于很多非TTL自动闪光灯的型号，标尺提供的距离范围往往不止一个选择。你要人为地选择一个与拍摄相关的距离范围，在镜头上设置相应的f值，闪光灯会提供自动曝光。

使用手动闪光灯。 在自动闪光灯的手动闪光模式中，或者采用手动闪光装置时，输出是恒定的。要考虑的曝光因素只有闪光距离、镜头光圈和胶片感光度。既然闪光会随着距离的增加而减弱，如果闪光灯远离被摄物体，那么就必须设置相对小的f值；如果闪光灯靠近被摄物体，那么就可以设置相对较大的f值。

手动计算闪光灯曝光，你需要查阅一个表格，它通常位于闪光装置上，或者在闪光灯的说明书中。当采用特定胶片感光度，闪光灯与被摄物体间隔一定距离时，该表格会告诉你应该使用多大的f值。就ISO 100胶片而言，该表格可能看起来类似下面的表格。

闪光灯到被摄物体距离(英尺)	镜头光圈
32	f/2.8
22	f/4
16	f/5.6
11	f/8
8	f/11
5.5	f/16
4	f/22

因此，在一个拥挤的舞会上，要拍摄4英尺远某个人的肖像，就应设置f值为f/22；要拍摄俱乐部中20英尺或稍远些的表演者，应设置f值为f/4。由于空间的限制，闪光灯上的表格不会标明每种胶片感光度的所有可能选择，所以你可能必须进行插值。例如，如果表格标明ISO 100胶片在11英尺远应使用f/8光圈，那么ISO 400胶片则应使用f/16，因为ISO 400比ISO 100快两挡光圈。

对于手动闪光灯，如果你不使用曝光表格，则可以使用闪光灯的指数，一种标定确定胶片感光度下闪光灯输出能力的数值：指数越高，闪光灯功率越大。用指数除以从闪光灯到被摄物体的距离，即可确定充分曝光所需的镜头光圈。例如，使用ISO 100胶片时闪光灯的指数是40，而你离被摄物体10英尺远，那么使用f/4(40 ÷ 10 = 4)；如果你离被摄物体20英尺远，则使用f/2(40 ÷ 20 = 2)。使用ISO 400胶片时，同一闪光装置的指数会加倍(80)，因此当闪光灯距离10英尺远时使用f/8(80 ÷ 10 = 8)，20英尺远时相应地使用f/4((80 ÷ 20 = 4)。

修饰闪光

机位闪光会产生与众不同的外观——生硬、扁平，前景通常比背景更亮。这对许多照片来说效果不错，但是如果你想得到更精致的外观，那么还有许多可以修饰和柔和闪光的技巧。

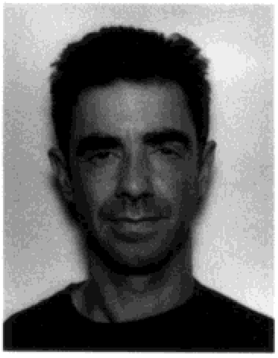
反射／漫射闪光。机位闪光名副其实的一个原因是它直接正对着被摄物体的前面。为了得到更柔和、更漫射的光线，在闪光照射到被摄物体之前，让它对准将要反射光线的表面，比如天花板或墙壁。要做到这一点，你需要一个白色或光亮的表面，以及一个能够调整反射光线的闪光灯，比如为从天花板反射光线而向上倾斜。

如果闪光灯没有安装在照相机上，那么你可以运用多种方式来反射光线。将闪光灯从照相机上卸下，并用一根PC线缆来同步照相机快门。现在，你可以相对被摄物体按多个方向和各种角度自由地移动闪光灯。将闪光灯指向天花板，光线会向下反射到被摄物体上；或者将它对准墙壁，光线则会斜着反射到被摄物体上。

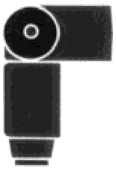
此外，还有各种安装在闪光装置上的反光板附件，将光线间接地反射、或以某种方式散射到被摄物体上。有一种类型的附件由反光板组成，安装在闪光头的后端；猝发光首先投射到反光板上，然后再反射到被摄物体上。另一种类型由漫射材料组成，安装在闪光头的四周；漫射材料在闪光传播到被摄物体的过程中对其进行柔化，与反射类似。

运用反射光线时，曝光取决于光线传播的距离——例如，从闪光灯到天花板再到被摄物体，通常会远大于闪光灯到被摄物体的直接距离。使用TTL自动闪光灯时你不必担心这个问题，TTL会为你完成所有计算。使用非TTL自动闪光灯时，你需要使用闪光灯标尺上更长的距离范围。使用手动闪光灯时，你必须亲自测量或估计

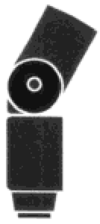
闪光位置

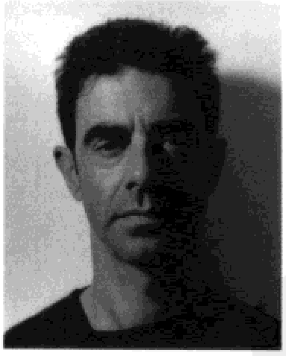


机位：直接闪光

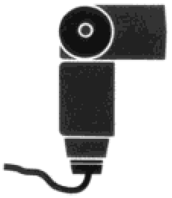


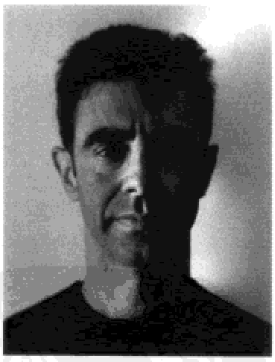
机位：反射闪光



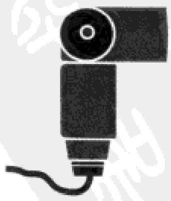


非机位：
直接闪光(45° 角)





非机位：
直接闪光，侧面(90° 角)



大多数摄影师采用机位闪光直接对准被摄物体，由此得到扁平、生硬的光线。但是，许多机位闪光可以被反射或者采用非机位闪光，从而达到修饰光线的目的。

PDG

增加的距离，并进行相关计算。不管你使用哪种类型的闪光灯，反射闪光时，你可能不得不使用较大的光圈或较高的胶片感光度，因为光线必须途经增加的距离。

辅助闪光。即使你用天花板、墙壁或其他表面来反射闪光，光线还不能柔和到如你所愿。柔化光线最好的办法可能就是采用一种叫做**辅助闪光**的技术，它将闪光和现场光混合起来使阴影区域变亮，从而降低整个照片的反差。典型的辅助闪光情形是明亮光线照明的人像，通常是在高反差的室外光线下，在被摄对象的面部形成黑暗的阴影；辅助闪光能够使阴影变亮，并且不会影响照片的其余部分。

TTL自动闪光灯可自动实现辅助闪光。只要在装置上设置为辅助闪光模式，照相机的测光表便会与闪光灯一起工作，并混合闪光和现场光获得毫无痕迹的补光效果。如果你使用的是非TTL自动闪光灯，或者使用手动模式或手动闪光灯，那么辅助闪光便会要求进行更复杂的计算。

降低快门速度提供了一种对室内背景进行补光(变亮)的简单方法，否则其会变暗。以手动模式使用闪光灯，设置光圈以进行正确的闪光曝光——如f/11。然后，将快门速度设置为低于照相机的同步速度。假定你照相机的同步速度为1/60，那么将快门设置为1/8。快门打开的时间越长，允许进入的光线越多，从而使背景变亮而不会影响前景(因其曝光大部分来自于闪光)。任何低于1/60的快门速度都将使背景变亮，但是速度越慢，效果越明显。对于一般的室内情形，可以尝试1/8到1/15的快门速度；如有可能最好采用分界曝光，以获得最佳效果。如有可能，在三脚架上使用照相机，否则缓慢的快门速度会引起照相机抖动，从而出现局部模糊的结果；并且，要始终关注被摄对象的运动，但在使用较低的快门速度时，仍然会产生模糊效果。

有关辅助闪光的更多内容参见bw-photography.net。

运用快门速度使背景变亮

使用闪光灯拍摄，前景通常会比背景更明亮(左图)。使用低快门速度，比如1/8而不是1/60或1/125，那么现场光会产生更强的影响，从而对背景进行补光(右图)。

利萨·科斯勒(Lisa Kessler)，布赖恩，牛顿，马萨诸塞州，1999年

简单的照明往往能够产生最好的效果，强调被摄对象而不是技巧。这幅肖像出自“我们未来的脸”系列，在“反诽谤联盟”计划中科斯勒拍摄了基督教、穆斯林和犹太教青少年。她使用一盏置于上方并位于照相机一侧的频闪灯对被摄对象照明，并用另一盏频闪灯对背景进行照明。©Lisa Kessler; courtesy of the artist.

詹妮弗·毕晓普(Jennifer Bishop)，10号公路，加利福尼亚州，1990年

毕晓普的一些最好照片描述了最典型的童年记忆。她必须在合适的地方、合适的时间去拍照，但是拍照只是她的部分工作。为了永远地珍藏记忆，毕晓普还必须特别小心地正确显影她的胶片。

©Jennifer Bishop; courtesy of the artist.

9 胶片的显影

潜影：参见第25页

胶片的显影相对简单并且容易冲洗。你将已曝光的胶片经过一系列化学药液的处理，即可使潜影可见和持久不变。不过，其逻辑关系稍有一些复杂。一开始，胶片是感光的，因此你需要一间暗室(顾名思义，即没有任何光的房间)，以便把胶片装进显影罐中。这种罐是避光设计的，但允许你把显影液倒进倒出，直到完成胶片的冲洗。

胶片显影相对简单，但也存在影响最终结果的不确定因素。

最佳的冲洗结果往往要求一致性和标准化。可是，仍然会有一些不确定因素，要么会引出问题，要么会改善最终结果。下面将讨论常规步骤和可能出现问题的地方，以及你能够采取的创造性的控制。

暗房

摄影暗房是一个不透光的房间，其中有显影胶片和制作照片所需的设备。理论上讲，你能够使用任何可以变得完全黑暗的房间，甚至是浴室和大的壁橱(通常可以使用泡沫板、不透明塑料或胶合板制成的黑色遮光来遮挡窗户的光)。你应该总是使用通风良好的房间——或能够安装通风系统的房间，因为有些化学药品散发的气味可能会刺激某些个别人，或者很可能引起其他健康问题。

有关暗室健康问题的更多内容参见bw-photography.net。

此外，你需要桌子或工作台来放置显影和印片设备。最好具有上下水道，但也不是绝对必需的；如果必要的话，你可以使用提桶或其他容器把水送进暗室，并把用过的化学药液运出去。空间最好没有被大面积占用，比如空闲的卧室、浴室，或者地下室或阁楼的房间。这样会允许你放置设备以备使用；否则你将不得不在每次工作期间都布置和拆除暗室。

你应该尽可能保持暗室清洁。溅洒出的化学药品可能会引起污染。它们还能形成可能被吸入的干涸残留物。因此，每次使用后要特别注意保持暗室一尘不染，尤其是如果暗室就在你的生活空间内。甚至打扫得很干净的区域仍可能残留令人不愉快的污迹和气味，因此不要使用厨房和餐厅作为暗室。而且，避免使用孩子或宠物很容易进去的地方。

你可以建立一个家庭暗室，但暗室最好在家之外。

家庭暗室固然很方便，因为当你需要时它总是可用的，但大多数摄影师发现家庭之外的暗室更实惠、实用和有益健康。在当地的学校、摄影俱乐部或社区中心可以寻找一个适合的、通风良好的暗室。有些交通便利的学校、艺术中心或商业机构甚至可能会有出租暗室的时候。如果为了确保有暗室可用，在当地的美术学校、社区大学或成人教育系统参加一个班级甚至也是值得的。向当地照相器材商店的工作人员询问，他们是否知道哪儿有暗室可供使用。

家庭之外的暗室可以解决空间和气味的问题，并且共用或租用的设备很可能比你自己搭建的任何家庭暗室装备得都更好。你还可能遇到一群兴趣相投的人，大家可以分享想法、信息和照片。所有这些都能使你在暗室的时间里变得更见多识广和富有魅力。

不管暗室的通风是否良好，为你使用的暗室通风换气都是个不错的主意。只要可能，就应该经常打开门窗。工作中，每两个小时要休息一会儿，在周围散步，呼吸几分钟新鲜空气，然后再返回暗室。

胶片冲洗设备

你将需要什么

- 卷轴和显影罐
- 橡胶手套
- 围裙
- 温度计
- 计时器
- 搅拌棒
- 剪刀
- 开瓶器
- 量杯，烧杯或其他测量容器
- 贮存瓶
- 漏斗
- 胶片漂洗器
- 照相海绵或麂皮
- 胶片干燥箱或带胶片夹或晒衣夹的细绳
- 底片贮存保护袋
- 暗袋

胶片显影并不需要复杂或昂贵的设备。下面是冲洗 35 mm 和中画幅胶片所使用的典型设备列表。

卷轴和显影罐。由于胶片是感光的，因此必须在全黑的环境中对其显影。为了安全有效地做到这一点，你应该关闭电灯，并将已曝光的胶片装到一个有螺旋槽的卷轴上。然后，将卷轴放进不透光的显影罐里。胶片一旦放进罐里并扣好顶盖后，你就可以打开房间的灯光了；显影罐的顶部有一条防光通道，其开口设计为允许冲洗药液倒进倒出，但不允许光线进入。

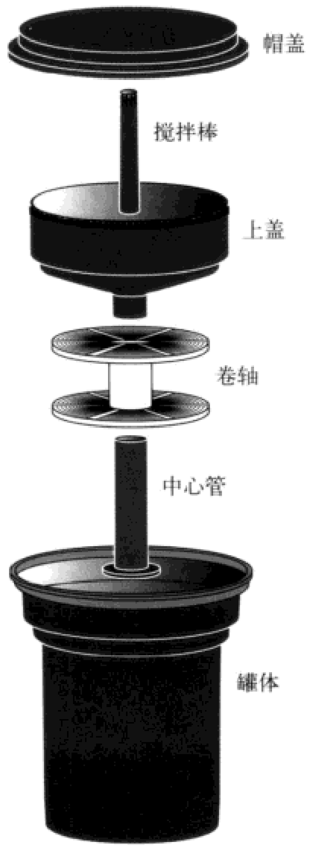
卷轴和显影罐由塑料或不锈钢制成。实践证明，塑料的卷轴更容易装进胶片。不锈钢卷轴在初次装片时更困难一些，但通常也更耐用。注意，塑料卷轴和不锈钢卷轴都可能会破裂或变形。那些学校或其他多人共用的公共暗室中的设备尤其如此。如果条件允许，应尽量自己购买卷轴和显影罐，并首选那些结实耐用的产品，而低质的产品更容易损坏。

不锈钢卷轴只适用于一种尺寸的胶片——通常是 35 mm 或 120(中画幅)的。如果你使用这两种胶片拍摄，就需要购买两种单独的卷轴。塑料卷轴的大多数型号是可调的，能适应两种尺寸。

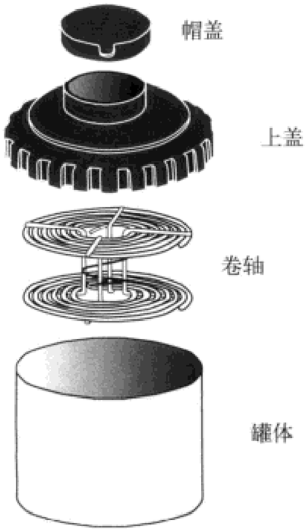
显影罐的可用尺寸有多种，能放置一个、两个、四个，甚至更多个卷轴。显影罐越大则越贵，也稍微笨重些；但由于一次可以冲洗多卷胶片，所以能够为你节约时间。

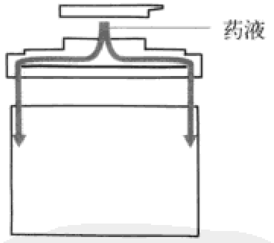
卷轴和显影罐

塑料显影罐

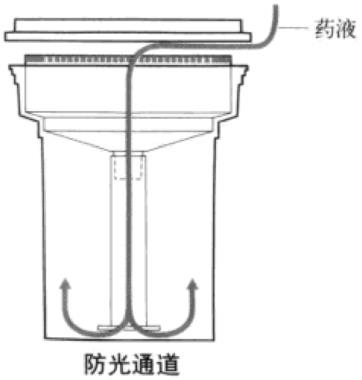


不锈钢显影罐





防光通道

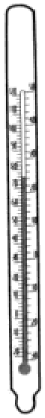


防光通道

显影胶片需要使用带卷轴的专用罐，在全黑的环境下装入胶片，并允许倒入和倒出冲洗药液。显影罐有两种类型：塑料的和不锈钢的。每种类型的显影罐都设计有防光通道，既能避光又允许倒入药液。

橡胶手套。操作大多数黑白摄影的化学药品时都是安全的，但一定程度的皮肤过敏也相当常见——特别是皮肤干燥和皮炎(在很少场合中，化学药品能够引起皮肤或其他过敏症)。为了最好地保护皮肤，在配制和操作化学溶液时最好使用橡胶手套。

围裙。照相药品能弄脏衣服(或者它们接触的无论其他的什么)。一条(专供暗室使用的)塑料、橡胶或布围裙会减少这种可能性。

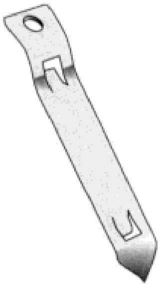


温度计

温度计。你会需要一支合适的温度计，因为冲洗药液的温度对最佳的显影结果非常关键，必须有规律地进行监测。温度计的价格和式样包括昂贵的装有水银的玻璃管温度计，带刻度盘面的不锈钢装置，以及数字式型号。大多数温度计都能测量很宽的温度范围(比如30～120 °F[译注：30 °F、120 °F等为华氏温度表示法，它与我们常用的摄氏温度(℃)表示法的换算关系为 y(℃)＝5(x °F-32)/9。这里30～120 °F的测量范围大约相当于从0～50℃])。模拟式温度计具有1°F增量的刻度，而数字式温度计测量得更精确——并且通常也更准确。

定时器。所有冲洗步骤都必须认真计时，因此你需要一个能以分和秒为单位准确计时的定时器。虽然任何时钟或手表都可以胜任这项工作，但模拟或数字式照相定时器的效果最好。计时结束时，大多数定时器都能发出可听到的蜂鸣声。

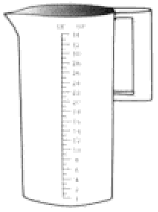
搅拌棒。使用专为照相冲洗而制造的搅拌棒可以充分混合溶液。



开瓶器

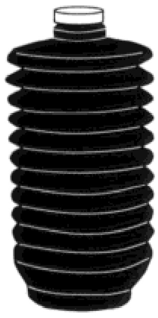
剪刀。把胶片绕到卷轴上后，你要把它从片轴上剪下，并且你还必须把干燥后的胶片剪成条状，以便保存和处理。平头剪刀最为安全，因为你常常要在黑暗中进行剪切。

开瓶器。冲洗35 mm胶片时，你需要使用开瓶器来撬开胶片暗盒。照相器材商店出售专门制造的胶片暗盒开启器，但五金商店或超市出售的廉价三角开刀(开罐头用的)也能很好地发挥作用。



量杯

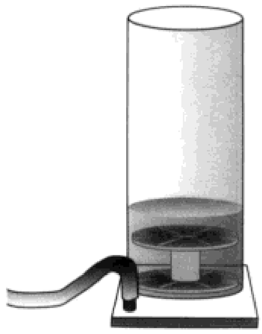
量杯、烧杯或其他测量容器。在显影胶片之前，你应该配制并测量所有冲洗药液，因此当你需要它们时，它们已经准备就绪了。确保使用玻璃或化学稳定塑料的量杯、烧杯和容器。容器的侧面当然要有测量刻度，最好是以液嘀[译注：液嘀为液体容积单位，1(美)液嘀大约为29.57毫升，和毫升为单位标出溶液的容积。你至


贮存瓶

少需要一个大量杯(32～64 液啢或 1000～2000 毫升)和一个小量杯(约 4～8 液啢或 125～250 毫升)。小量杯应该能够准确测量 1/2 液啢或 25 毫升或更少的溶液。如果你有多个大号的量杯、烧杯或容器，就能够在冲洗之前配制好所有药液，这会使你工作起来更轻松。

贮存瓶。为了保持冲洗溶液新鲜，应将它们贮存在盖紧的瓶子里，这种瓶子是用化学稳定的塑料或深色玻璃制造的。能够折叠或挤压以排出多余空气的瓶子特别适合延长化学药品的寿命。

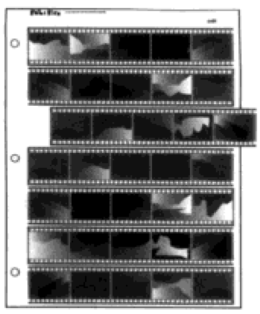
漏斗。你可能需要借助漏斗将溶液倒入具有狭窄瓶颈的贮存瓶中，漏斗通常由化学稳定的塑料制造。


胶片漂洗器

胶片漂洗器。胶片漂洗器是带有排水软管的塑料桶。你将冲洗过的胶片放到桶中可以进行高效的洗涤。注意，胶片漂洗器是一种供选择的装置，没有它的话也还有许多漂洗胶片的方法。

照相海绵或麂皮。为了促进干燥，你可以使用海绵、麂皮或其他软布来擦拭冲洗过的胶片。如果你要这样做，一定要使用专门为此目的制造的产品。此外，在你擦拭胶片时，还要冒划伤胶片的风险。

胶片干燥箱或带胶片夹或晒衣夹的细绳或电线。胶片漂洗后，应放在尽可能没有灰尘的地方进行干燥。有些暗室有专门的干燥箱，并有专用的胶片夹，但你也可以利用空箱子、壁橱或其他闲置空间，用细绳或电线从一边拉紧到另一边，并用弹簧晒衣夹来悬挂胶片。


保护袋

已冲洗的底片一旦干燥，就将它们安全地储存到塑料底片保护袋中。

底片保护袋。底片容易被划伤，或者遭受其他物理性的破坏，比如灰尘污染和鲁莽操作。使用某种保护袋可以作为一种保护措施。有数种类型的可以采用。最流行的选择是页面式的透明塑料袋，其中有装底片条的单个封套。不同的胶片规格有不同的尺寸。大多数页面式的透明袋都能存放一整卷胶片，但你必须首先把胶片剪成条，每条 5 或 6 幅 35 mm 画面，或者取决于页面类型和胶片规格的其他数目，然后将其插进封套内——每个封套一条。

这些保护袋通常是用化学惰性塑料制造的，可能预先就打好了孔，因此你可以用三环活页夹将它们装订归档，以便保存。许多摄影师都使用一种密封严实的活页夹盒，以防止灰尘和湿气。

暗袋。没有暗室可用时，你可以在称作暗袋的可折叠、不透光的袋子中，把胶片装到卷轴和显影罐里。暗袋上有一个拉链开口和两个让你把手伸进去而不会漏光的洞口。通过拉链开口可以把胶片、卷轴和显影罐都放进去，然后把手从洞口伸进去安装胶片，而不用关闭房间的灯光。

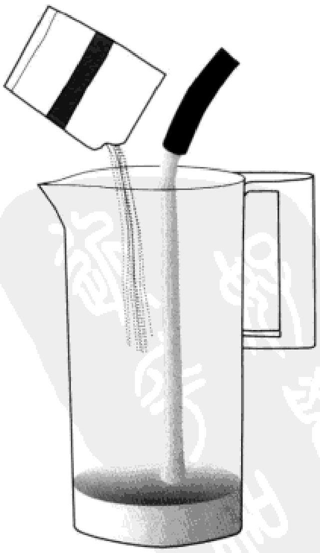
化学药品

冲洗胶片需要几种不同的化学药品。所有化学药品均以粉末或液体的形式包装，具体形式取决于它们的类型和品牌。尽管液体往往比粉末更贵，但使用起来更方便、更容易，通常也更安全。粉末必须与水混合配制成**储备药液**，化学药品通常以这种形式贮存。液体包装的化学药品实质上就是预先配制的储备药液。

有些储备药液可直接使用(未稀释的)，但更常见的是必须用水稀释储备药液才能使用。化学药品(不管是稀释的还是未稀释的)的可用形式叫做**工作药液**。储备药液保鲜的时间一般比工作药液长，尽管许多工作药液能够保鲜数月，只要它们贮存的容器中没有太多空气。

储备药液和工作药液

储备药液是化学药品贮存的形式；工作药液是化学药品使用的形式。如果化学药品以液体形式包装，那么用水将它稀释一次即可配制成工作药液。而粉末状化学药品往往需要用水稀释两次：首先配制成液体的储备药液，然后再配制成工作药液。有些储备药液不加稀释即可使用。



克里斯廷·奥辛斯基(Christine Osinski)，游泳者，斯塔腾岛，纽约，1987 年

出色的摄影师能够有效地运用画面来构图他们的照片。这幅照片取自她的女子花样游泳队系列作品，奥辛斯基将焦点对准两个游泳者之间的相连处，用这种方式把她们隔离开来，立刻产生出有趣和超现实主义的效果。©Christine Osinski; courtesy of the artist.

你将需要什么
胶片显影液
停显液
定影液
定影消除剂
润湿剂

胶片显影液是通过对胶片感光乳剂中已曝光的银晶体发生反应形成影像的。

颗粒：参见第24～25页

下面是胶片冲洗所必需的化学药品，按使用顺序排列。注意，照片冲洗需要的化学药品大部分与此相同，只有少许变动。例如，胶片和相纸用的显影液不同。

胶片显影液。显影液是最重要的冲洗化学药品，因为它形成影像，将已曝光的胶片转变为底片。在此过程中，显影液与胶片感光乳剂中的感光晶体发生反应，并将它们转变成黑色的金属银。胶片曝光越充分，已显影的银团越厚。在底片上，接受大量曝光的胶片区域(明亮的被摄物体区域)变得最黑暗；接受少量曝光(黑暗的被摄物体区域)的区域相应地显得更明亮或更透明。

胶片显影液有许多不同品牌，并有粉末和液体的形式，每种都有其各自的特性。有些显影液产生的颗粒比其他一些更细或更粗，而另外一些则产生更大或更小的反差。无论特性如何，所有胶片显影液都能有效地显影胶片。

根据品牌不同，你必须以各种不同的方式来准备和使用显影液的储备药液。其中有些储备药液根本就不用稀释；这种储备药液实质上也是工作药液。而另一些储备药液要用水稀释，配制成工作药液，例如按1:1的比例稀释(1份显影液兑1份水)。还有一些需要大量稀释，比如1:25(1份显影液兑25份水)，甚至更多。对大多数品牌的显影液来说，你可以使用不同的稀释度，但你选择的稀释度对显影时间有着重要的影响。参考显影液包装或标签上的说明，找到正确地操作和稀释建议。在胶片或显影液制造商的网站上也会有这样的信息。

许多胶片显影液都是一次性使用的，意思是冲洗之后即可被倒掉。有些类型的能够以化学方式补充药性，并可使用数月甚至更长时间。

显影时间 - 温度表

	温度	时间
胶片类型：		
Kodak Tri-X	65℉(18℃)	11 min
胶片显影液：	68℉ (20℃)	10 min
Kodak D-7670	70℉(21℃)	9½ min
显影液稀释度：	72℉ (22℃)	9 min
1:1(1份D-76兑1份水)	75℉ (24℃)	8 min

如果显影液是70°F(21℃)，那么显影9½分钟。如果显影液的温度落到两个温度值的中间，那么应该相应地调整时间：例如，在71°F (21.5℃)时显影9¼分钟。

有些显影液起作用很快，而另一些则要花很长时间。显影时间由几个因素决定。它们包括胶片和胶片显影液的类型、显影液的稀释度和溶液的温度。全部都是关键的因素。胶片和显影液的包装里大部分都会有一个**时间－温度图表**，它综合上述因素，并会推荐一个显影时间。但不是所有的胶片或显影液都包含这种图表；即便有也可能只列出了不多的胶片和显影液选择。许多学校和其他公共暗室中也会张贴时间-温度图表，但如果你找不到你使用的胶片和显影液类型，你可以从制造商的网站获得它。

改变胶片显影时间：参见第152～157页

注意，显影时间很重要，但微小的变动并不致命。如果推荐的显影时间为10分钟，你将显影改为11分钟，那么仍会得到可印片的底片。实际上，最好把时间-温度图表上的时间看作是推荐值；它们不是一成不变的。还是那句话，你不应该改变推荐的时间，除非你有明确的理由这么做。

停显液是一种中断显影的弱酸性溶液。

停显液。显影液连续显影胶片，直到被停显液中止，停显液通常由很稀的乙酸溶液组成。你也可以使用普通水的漂洗来终止显影处理，但酸性停显液更有效，并有助于保护后续溶液，即定影液，对显影过程来说它比停显液要重要得多(价格也更加昂贵)。

停显液通常以液体包装形式提供，并有多种可用的形式。使用预先配制好的由乙酸组成的储备药液更容易些。你必须做的所有事情就是将该溶液与水混合以备使用。使用一种常用品牌的停显液，将1份预先配制好的停显液混合到9份水中；例如，将3液两的停显液混合到27液两的水中，产生30液两的工作药液，或者将100 mL的停显液混合到900 mL的水中，形成1000 mL(1 L)的工作药液。

有些预先配制好的品牌，又叫做**指示剂停显液**，其中含有一种染料，可以指示停显液的新鲜程度。例如，新鲜溶液的颜色可能为黄色，但当它的药性耗竭时会变为藏蓝色，此时就是该配制新鲜批次药液的时候了。

在操作任何形式的浓缩停显液时都要特别小心。稀释酸时，为了避免飞溅应把酸添加到水里；决不要把水加到酸中。酸的气味可能很浓烈，溶液也有腐蚀性。在配制时要戴上手套，系上围裙或其他防护服，避免直接呼吸烟雾。不要使用玻璃瓶或玻璃容器贮存停显液；而应使用塑料瓶以防破碎。

乙酸储备药液和工作药液可以贮存很长时间——数月甚至数年。工作药液的能力依品牌的不同会有所差异，但通常1夸脱或1L的工作药液用于处理36张的35 mm胶片时不会超过20卷(或40卷24张的35 mm胶片)，或者20卷120中画幅胶片。

定影液将未曝光的微粒从胶片去除。

定影液。经过显影液和停显液的处理后，在照相机中曝光的所有银微粒都已变黑形成了影像。不过，胶片还含有未在照相机中曝光的银微粒。

定影液，也称为海波(硫代硫酸钠)，是一种去除未曝光(因而也未显影)的银的化学药品，从而允许胶片在光下安全地观看。如果不定影，那么未曝光的区域也会因为暴露在光线下而最终变黑，并破坏拍摄得到的结果。

定影剂有粉末和液体两种形式。粉末状的定影往往比液体定影更便宜，但起作用也更慢。你用指定的水量稀释粉末后，就可以用同一混合剂来定影胶片和照片了。为了避免吸入任何浓缩的粉末(能够通过空气传播)，在轻轻搅拌的同时应慢慢地将定影剂添加到水里。

快速定影液为液体制剂，比标准定影液起效更快。

许多液体定影剂为快速定影液：它们的工作效率有粉末状定影剂的两倍快。而且，它们使用起来更安全，因为你不必担心粉末随空气传播，同时也更方便使用。对于粉末状定影剂，通常你要配制一整包，并在不使用时把它贮存在瓶子里。使用液体定影剂时，你则可以根据需要配制少量溶液。不过，你要确保仔细阅读了包装上的用法说明书。液体定影剂常常需要不同的稀释比例，对胶片是一种，对相纸是另一种。

对于特定品牌的液体定影剂，要求按照 2：8 的比例来配制定影胶片的定影液——2份定影浓缩液兑8份水；例如，将6液唡的浓缩液混合到24液唡的水里，生成30液唡的工作药液，或者将200 mL的浓缩液混合到800 mL的水里，生成1000 mL(1 L)的工作药液。

如果贮存得当，定影液的工作药液能存放很长时间——使用过时为数周，未使用过时为数月。查看包装上的说明书或制造商的网站，获得推荐值。

由于药力减弱或耗竭的溶液可能不会有效地发挥作用，因此应小心不要过度使用定影液。如果对定影液的新鲜度有所怀疑，可以使用定影检验剂(也叫做海波检验剂)。向一个使用过的定影液的小容器中挤几滴定影检验剂。如果出现白色云状沉淀物，则表明定影液已经耗竭应该倒掉了；如果没有沉淀物出现，表明定影液仍是新鲜的。

判断定影液浓度的另外一种方法是使用一段未曝光也未冲洗的胶片。如果将该胶片浸泡在用过的定影液中，应该不到1分钟胶片便完全清澈透明。如果不是这样，则应配制并使用新鲜的定影液。

坚膜剂是一种增强胶片感光乳剂韧性的定影液添加剂，使胶片在处理过程中更能抵御划伤和轻微损伤。在定影胶片时虽然它并不是绝对必需的，但极力推荐使用。坚膜剂通常与粉末状定影剂预先混合在一起，或者装在一个单独的瓶子里，以添加到大部分液体定影液中。有些品牌的液体定影液中已含有坚膜剂。

定影消除剂。经过定影液处理后，胶片就已经完全冲洗过了；你可以在白光下安全观看它了。不过，定影处理的任何残留副产物都能导致影像变质，因此必须彻底漂洗胶片。

为了胶片洗涤彻底，需要使用定影消除剂，随后是最终的水洗。

漂洗并不是件容易的工作。你可以用水将定影液洗掉；不过，单独水洗会花费很长时间，因为定影液并不是完全溶于水的。为了加快漂洗过程，应该使用**定影消除剂**，这种化学药品能将定影液变为更容易洗掉的化合物。胶片经过定影消除剂的处理之后，再用流水稍微漂洗一下即可完成胶片的洗涤。

定影消除剂有粉末状的制剂，但包装成液体溶剂的更为常见。其稀释方法有多种，因此应该遵循包装或瓶子上面的说明。有些定影消除剂含有一种指示剂染料，当溶液药力快用尽时会改变颜色。

湿润剂。当你彻底漂洗完胶片后，可以用夹子或弹性晒衣夹把它悬挂起来晾干。然而，水可能伴随着胶片的干燥仍附着在其上，并在表面留下条纹和斑点。为了将这种残留痕迹减到最少，可使用湿润剂，因而不会结成水珠和形成水滴。

湿润剂是一种高浓缩的液体制剂，也由于一种叫做Photo Flo的流行品牌而知名。它需要大量稀释，对于32液唡或1 L工作药液只要大约使用半瓶盖即可。

配制冲洗药品

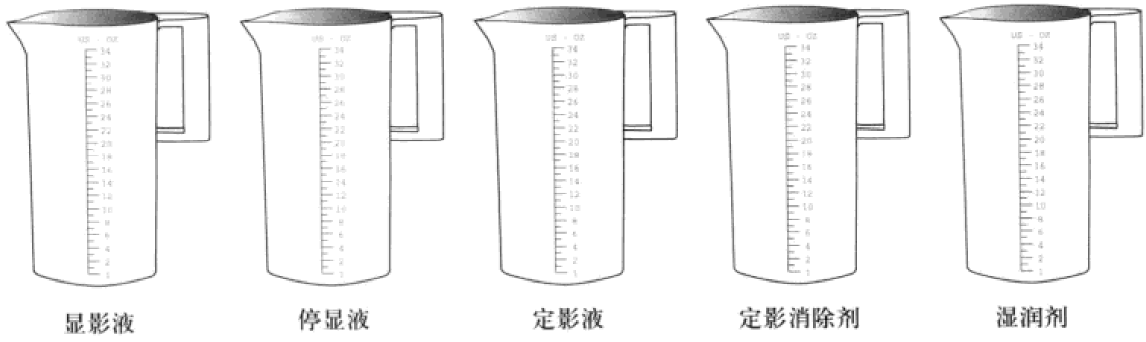
准备5个工作药液的容器：显影液、停显液、定影液、定影消除剂和湿润剂各一个。如果条件允许的话，量杯或烧杯最适用于此目的，因为它们的侧面有便于计量的标记。所以能够确保每种溶液都配制足量，以完全充满显影罐。显影罐包装里所附带的说明书，或印在某些塑料显影罐底部的说明会标出需要多少溶液。如果你的显影罐没有说明书，可把空卷轴和水都装到罐里。然后，再把水倒入烧杯，看看到底需要多少溶液才能充满显影罐。即使你冲洗的胶卷比显影罐所能冲洗的要少，但用溶液填满罐子还是一个不错的主意。

你可以使用不同的溶液温度来冲洗胶片。不过，最好将温度保持在68～72 °F (20～22℃)范围内，但65～75 °F(18～24℃)之间的任何温度通常都没问题。温度对冲洗时间有非常重要的影响；溶液温度越高，显影时间越短。

为了达到最佳结果，尽可能保持所有溶液的温度一致。

尽量保持所有溶液的温度一致，从显影液到定影液，甚至在最后的漂洗步骤中。温度的少许变化可能没有什么问题，但变化太大就会导致底片中的颗粒显著增加，在少数情况下还会出现网状纹路，即胶片感光乳剂出现裂纹的情形。

配制冲洗药品



开始冲洗胶片之前，配制5量杯或烧杯工作药液。按冲洗顺序排列它们，这样你就不会混淆溶液。

照片细节显示出了底片的网状裂纹图案。

有关暗室健康和安全的更多内容参见bw-photography.net。

保持溶液温度一致的方法有许多种。最简单的是让配制好的溶液在使用前先放置一会儿，直到它们均达到室温。用水稀释储备药液时，如果你测量并调节水温使其一致，也会大有帮助。有些暗室具有混水阀——与许多淋浴的混水阀类似，并装有温度表，允许你更方便地设置和控制温度。

作为另外一种可选择的方式，可将所有溶液的容器放到**浴缸**，即一个装有68～72°F (20～22°C)水的深水槽中。将容器放在浴缸中几分钟，直到溶液达到期望的温度。应确保容器足够重，以免在浴缸中漂浮。

在操作冲洗溶液时要小心。阅读并留意印在化学药品包装上的危险警告。在通风的暗室中工作，或在靠近打开的窗户旁冲洗胶片，尽可能避免吸入药品的烟雾。即使普通的窗户或浴室的风扇也会有助于排出你在冲洗胶片时所散发的烟雾。此外，配制和处理溶液时应避免直接接触它们。无论什么时候均尽量使用橡胶手套，使皮肤接触的可能程度降到最低。

为了冲洗安装胶片

在暗室中把胶片安装到卷轴上恐怕是胶片冲洗中最困难的步骤了。

冲洗之前，必须将胶片装到卷轴上，并把卷轴放到显影罐里。然后，再将冲洗药液倒入或倒出显影罐。对某些人来说，冲洗胶片最困难的步骤可能就是把胶片装到卷轴上了。剩下的冲洗过程完全是例行公事，但安装胶片确实需要花时间来适应。而且，它还常常会令人心情沮丧。

卷轴实际上就是一个支撑胶片的螺旋盘。当胶片正确地安装到卷轴上时，胶片的任何部分都不会互相接触，这样就会使冲洗溶液能够均匀地到达胶片的各个部分。当胶片没有正确地安装到卷轴上时，胶片的某些部分粘在一起，从而不会显影。

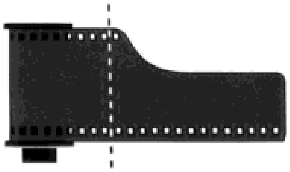
卷轴由塑料或不锈钢制成。它们各自的安装方法稍许不同，但原理相同：将胶片绕到卷轴上，直到把整个胶卷都装好。使用塑料卷轴时，将胶片的一端插到螺旋槽外缘的槽中，然后利用卷轴两侧的棘轮机构按相反的方向前后转动，使胶片向卷轴的中心缓慢推进。使用不锈钢卷轴时，将胶片的一端插到中间位置，然后转动整个卷轴使其作圆周运动，因而卷绕的胶片会展开到螺旋槽上。

记住，胶片是感光的，因此你必须在完全黑暗的环境中安装它。购买一卷胶片，在明室内进行练习。一旦你掌握了装片的技巧，闭上眼睛再试试，直到你感到在黑暗中工作有把握为止。把用过的胶片放在手边，时常用它反复练习。

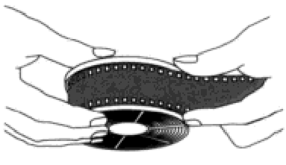
一旦装好了胶片，便将卷轴放到显影罐中，并扣上防光的顶盖。然后就准备冲洗了。如果使用塑料卷轴，那么需要一个塑料罐；如果卷轴是不锈钢的，则需要一个不锈钢罐。这两种类型是不兼容的。

装入卷轴：按步骤操作

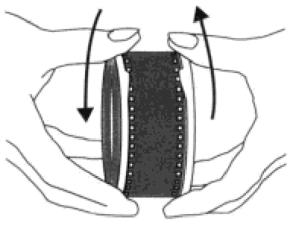
在开始把胶片装到卷轴上之前，要检查房间以保证它是不透光的。公共暗室通常有专用的装片房间。如果你在家里或其他的地方工作，则可以使用任何不透光的空间，比如壁橱、浴室或一些没窗户的小空间。关闭所有灯光，并检查是否漏光。如果漏光，就将其遮挡起来。如果光线从门底下射进来(常常是这样)，你可以用毛巾塞住它。如果来自其他地方，则可以用胶带粘上，或用其他方法遮挡。当你为安装胶片做好了准备时，可按以下步骤操作。



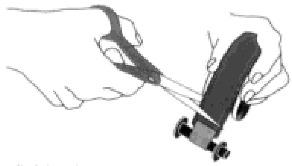
步骤 5



步骤 9



步骤 10

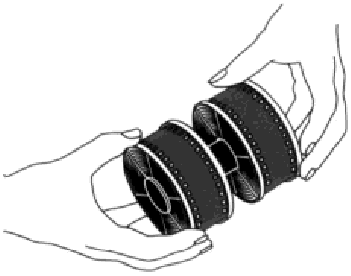


步骤 11

步骤 12

塑料卷轴和显影罐

1. 开着灯，清理工作台面，确保干净整洁。
2. 在工作台上排列并摆放好胶片和所有需要的器材，因此当灯关闭后你仍然可以找到所有物品。除了胶片，你需要卷轴、显影罐、开瓶器和剪刀。确保显影罐是打开的，并准备好一旦卷轴上装好胶片即可放到显影罐里。
3. 打开胶片暗盒。用开瓶器将暗盒的一头撬起；虽然两头都可以打开，但平坦的一头(不是胶片轴突出的那头)通常更容易撬开。
4. 把胶片轴从暗盒里推出来。胶片是紧紧缠绕在轴上的，因此当把它从暗盒中取出来时可能会散开。如果它没有散开，操作时会节省一些时间，因此收拢你的手掌控制住胶片轴，尽量不要让它散开。如果胶片确实散开了，也不必紧张，你仍然能够成功地把它装到卷轴上。
5. 剪掉胶片的片头，即胶片末端半宽的弯曲突出部分，最好是在两个输片齿孔之间剪开，因此胶片端头恰好可能是平齐的。不剪掉牵引片头也有可能装好胶片，但如果剪掉的话更容易装一些，并且胶片装到卷轴上时卡住的可能性也会更小一些。
6. 用一只手的手掌握住胶片轴，并让胶片的端头捏在拇指和食指之间。胶片会自然地朝着有感光乳剂的一面弯曲。用手握住胶片的边缘，轻轻捏紧使其产生很小的弯曲，并使感光乳剂面朝下。这可能会感觉有点不太舒服，需要花点时间去适应。只要感到舒适，使用哪只手都无所谓。
7. 用另一只手拿起塑料卷轴，并使位于卷轴外缘的槽口正对胶片。
8. 将剪齐的胶片末端插入槽中，因此感光乳剂面朝着卷轴的中心。
9. 把胶片轻轻地推入槽中，直到你感觉到输片齿孔与卷轴内缘的滚珠轴承啮合为止。在后面的步骤中，滚珠轴承会把胶片拉进卷轴里。两只手握住卷轴。如果胶片松垮地悬垂着也没有关系，但尽量不要让它接触到地板或与工作台面的边缘产生摩擦。
10. 按相反方向前后转动卷轴的两侧，像棘轮那样运动。在滚珠轴承的帮助下，这种运动能够将胶片拉进卷轴里。当胶卷的末端达到时停止转动。
11. 把胶片末端从胶卷轴上剥离开。胶片通常是用胶带粘在轴上的，因此可用剪刀把它剪开。要在靠近胶带处剪开，以免剪到胶卷上最后一次曝光的胶片。
12. 把装好胶片的卷轴插到显影罐的塑料中心管上。



步骤 14

步骤 15

步骤 16

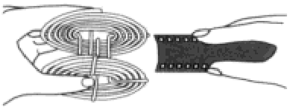
13. 如果还有另一个胶卷需要冲洗，可将它装到第二个卷轴上。重复步骤3～11。
14. 将第二个已装好的卷轴也插到中心管上。如果只有一个胶卷要冲洗，就在已装胶片的卷轴上面放一个空卷轴。在显影罐中放入一或两个空卷轴是为了使已装胶片的卷轴在冲洗过程中能保持在适当的位置上。许多塑料显影罐都能够容纳两个卷轴，但如果显影罐只能容纳一个卷轴，那么就跳过步骤13和14；如果显影罐可以容纳的卷轴不止两个，就按照上述步骤继续安装胶片。
15. 将中心管与卷轴一起放到显影罐里。只要有空卷轴，便应该放在已装胶片卷轴的上面。中心管带有喇叭突起的一端首先放入罐里。

防光通道：参见第131页

16. 将罐盖旋转到位，直至发出卡嗒声，保证它可靠地扣紧。中心管和罐盖协同工作，提供了一个阻止光线进入罐子的防光通道。现在，就可以安全地打开房间的灯光了。

搅拌棒：图参见第131页

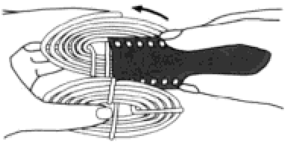
17. 将水密帽盖在显影罐的顶部，冲洗即准备就绪了。许多塑料罐都附带有一根搅拌棒，它并不是真正有用，觉得不方便就可以把它拿出来。



步骤 2

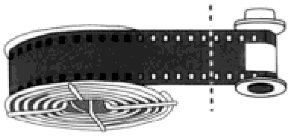
不锈钢卷轴和显影罐

1. 按照上述塑料卷轴和显影罐的步骤1～6做好准备工作。
2. 用另一只手拿起不锈钢卷轴，并使卷轴外缘上螺旋槽的末端对着胶片。如果螺旋槽的末端远离胶片，则胶片将不能绕到轴上。



步骤 3

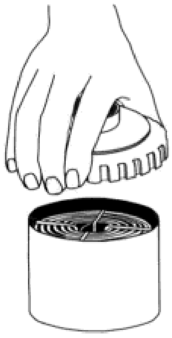
3. 将胶片剪齐的一端插到卷轴的中心。有些卷轴在其中心处有一个插槽或卡子，以便将胶片的端头卡在合适的位置。其他的型号则会有尖齿，能卡住两边的输片齿孔。既然胶片和卷轴的宽度相同，那么必须稍微挤压才能插入卷轴中；挤压得太多又可能会损坏胶片，还是难以安装。握住胶片，使其弯曲并自然与卷轴的曲率一致。
4. 将卷轴直立在工作台面上，并与待安装的胶片放在一起。把卷轴想象成一个时钟，胶片在3点钟处(如果你用右手拿胶片)或9点钟(如果你用左手拿胶片)处插入。



步骤 6

5. 把卷轴放在工作台面上，逆时针方向慢慢旋转它(如果你左手拿胶片，那么就顺时针方向旋转卷轴)。轻轻地挤压胶片，不要试图把胶片绕到卷轴上，而是让旋转运动把胶片引导到卷轴上。当胶片完全装好后停止旋转。36张的胶卷会装满整个卷轴，并在卷轴的外缘终止；24张的胶卷只会装满部分卷轴。
6. 将胶片的末端从胶卷轴上剥离开。如果胶片用胶带粘接，那么你必须用剪刀把它剪开。在靠近胶带处剪断，以免剪到胶卷上最后一次曝光的胶片。
7. 把已装片的卷轴放到显影罐里。不像塑料显影罐，不锈钢显影罐没有中心管。
8. 如果还有另一卷胶片要显影，则把它装到第二个卷轴上。重复步骤2～7。
9. 把第二个已装片的卷轴放在罐中第一个卷轴的上面。许多不锈钢显影罐能够容纳两个卷轴，但如果显影罐只能容纳一个卷轴，那么跳过步骤8和9；如果显影罐能够容纳的卷轴不止两个，则按照上述步骤继续装片。如果冲洗的胶卷少于显影罐所能容纳的胶卷，就要用空卷轴填加在已装片卷轴的上面，使后者保持在合适的位置。
10. 将水密盖安放在显影罐上，确保其可靠地扣好。顶盖上具有能阻止光线进入显影罐的防光通道。现在，就可以安全地打开房间的灯光了。

步骤 7



步骤 10

把中画幅胶片装到卷轴上进行冲洗时，采用的方法基本相同，但还是有一些重要的不同之处。注意，塑料显影罐和不锈钢显影罐两者都能容纳35 mm或120胶卷。例如，装2个35 mm卷轴的显影罐，能装一个120卷轴，而4卷轴显影罐能装4卷35 mm胶片或者2卷120胶片。

如果使用不锈钢显影罐，则必须分别购买用于35 mm和120胶片的卷轴，但塑料卷轴往往能扩展用于两种胶片尺寸。如果你正在使用塑料卷轴，那么按相反的方向转动螺旋盘经过棘轮装置的终止点，直到螺旋变松，然后把两边拉

开。对齐卷轴中心柱的末端，并把它们推回到合适位置，以适应将要冲洗的胶片尺寸。

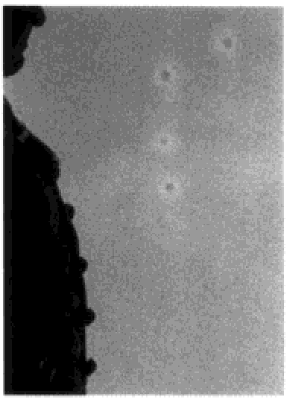
对于120尺寸的中画幅胶片，没有暗盒，也没有胶片片头。不过有一层阻止胶片曝光的背纸。把胶片装到卷轴上时，必须分离开背纸，它用一条胶带粘在胶卷轴上。这多少有些棘手，因此首先要在明室内用多余的胶卷加以练习。

卷片比35 mm胶片宽，并且在操作时更容易遭受物理损伤。如果将胶片挤压得太多，可能会使它打褶，从而导致出现月牙形痕迹。

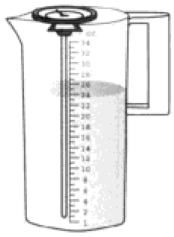
冲洗步骤

一旦胶片装到卷轴上并安全地放进显影罐中，可靠地扣好顶盖后，你就可以打开灯光开始冲洗了。按照下面的顺序将冲洗药液倒入或倒出显影罐：预浸液(可选)、显影液、停显液和定影液。然后漂洗胶片，最好首先用清水短时间漂洗，接着使用定影消除剂，然后是末次漂洗。最后，将胶片在湿润剂溶液中处理后，把它悬挂晾干。

在每个化学处理步骤中，必须正确地摇动显影罐，保持溶液处于运动状态，使其均匀地处理胶片得到一致的结果。正确的摇动方法要求边摇动边颠倒显影罐。认真监测溶液的温度并对冲洗进行定时，从一个步骤平稳地过渡到另一个步骤。溶液的温度自始至终均保持一致，就能得到最好的结果。完全一致可能很难维持，但应尽最大努力去做。不要仓促行事，但也不要首鼠两端，按部就班即可。如果把各个装溶液的容器放在手边，并按正确的顺序摆放就会有所帮助，因为你可以迅速地依次完成处理过程，无需停下来配制溶液。下面就是冲洗胶片的步骤。


气泡斑痕(局部)

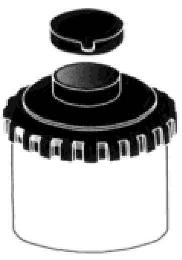
显影胶片：按步骤操作


步骤 2

1. 预浸(可选)。向已装片的显影罐中倒入清水，浸泡胶片1分钟，软化感光乳剂并促进均匀显影。倒入水后，在桌子、工作台面或水槽上轻轻敲打罐子底部数次，以便使气泡拍出去，否则气泡会停留在胶片上。气泡可能导致在最后的底片上出现气泡斑痕，即不均匀显影的圆形痕迹。
2. 测量显影液的温度，并参考所用的胶片和显影液对应的时间-温度图表确定正确的显影时间。就本例而言，假设标准的显影时间是8分钟。

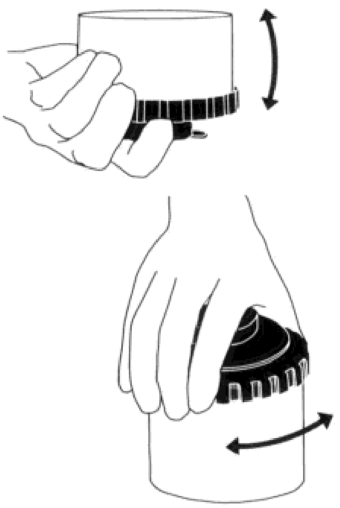
步骤 3

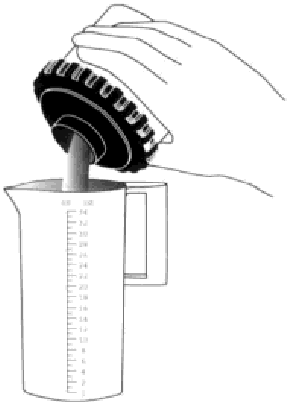
3. 将显影液倒入罐里，为了便于灌入药液，拿显影罐时可稍微倾斜一点角度。大约倒入一半液体时，即大约灌液5秒钟后开始显影计时。当溶液全部倒入罐里后，在水槽或工作台面上轻敲罐子的底部数次。
4. 在显影罐的顶部扣好上盖。当你需要倒出或添加溶液时，再把上盖拧下来，但要记住重新扣上，因为摇动显影罐时，它可以防止泄漏。
5. 在显影的最初30秒钟内摇动显影罐。摇动时，按圆形方向轻轻转动罐子两到三次，然后把它上下颠倒一到两次。重复这种转动和颠倒整整30秒钟——不多不少。30秒钟之后，停止搅动，把显影罐放下并轻轻拍打罐子的底部。


步骤 4

6. 30秒钟后，拿起显影罐，搅动5秒钟。在剩余的显影时间内，每隔30秒钟搅动5秒钟，每次把罐子放下时都要轻轻拍打数下。

   无论你选择哪种搅动方法，在显影步骤中都要均匀地、有规律地认真搅动。搅动不足(小于推荐时间或根本没有搅动)或搅动过度(大于推荐时间或连续搅动)可能会导致胶片显影不足或显影过度，不均匀显影，或者可能出现影像条纹。
7. 把显影液从罐中倒出。考虑到在添加下一溶液(停显液)之前，胶片一直在持续显影，因此在显影时间结束之前5～10秒钟便应开始向外倒出药液。如果你使用的是一次性的显影液，就把用过的溶液倒掉。
8. 所有显影液一旦倒出，立即就将停显液倒入罐里。当停显液完全灌满显影罐后开始计时。胶片要在这种溶液中浸泡30秒钟到1分钟。
9. 像步骤5和6中那样转动和颠倒罐子，搅动罐子的时间至少应是停显所需时间的一半。在上下颠倒罐子之前，要确保顶盖已扣好了。
10. 时间到了后，从显影罐中倒出停显液。在时间结束之前5～10秒钟开始倾倒。把溶液贮存在一个干净的瓶子里或者标记为"用过的停显液"的贮存容器里以备再用。在容器的侧面可以标记上已处理的胶卷数量，以便当溶液超过使用极限时你就可以倒掉它。
11. 倒入定影液。对于快速定影液定影胶片3～5分钟，或者对于标准定影液定影胶片5～10分钟，具体时间取决于定影液的品牌、溶液的新鲜程度以及胶片的类型。某些胶片可能需要更长的定影时间：快速定影液5～8分钟，标准定影液8～10分钟。


步骤 5 和 6



步骤 10

定影检验剂：
参见第 138 页

步骤 14

漂洗胶片：
参见第 148、150 页

12.像步骤5和步骤6那样转动或颠倒显影罐，搅动显影罐的时间至少应是定影所需时间的一半，或者甚至为全部定影时间。在颠倒显影罐之前，要确保顶盖已扣好。

13.时间到点时，从显影罐中倒出定影液。把溶液贮存在一个干净的瓶子里或标记为"用过的定影液"的贮存容器里以备再用。再次使用定影液之前(以后的日子)，可使用定影检验溶液来测试其新鲜程度，或在容器的侧面标记上所定影的胶卷数量。在定影液超过使用极限之前就把它倒掉。

胶片经过定影之后，如果你渴望看到它，就可以在光线照射下安全地观看了。打开显影罐的顶盖，取出卷轴，展开几英寸胶片，看看它的样子。不过，最好不要展开整卷胶片，因为你还要把胶片放在卷轴上进行高效率的漂洗。此外，把胶片重新卷回湿的卷轴上，尤其是塑料卷轴，可能非常困难。胶片没有展开时，一定要格外小心处理胶片，因为当它潮湿时很容易被划伤或遭受其他的物理损伤。

14.取下显影罐的顶盖，用水漂洗胶片。漂洗(也称为首次洗涤)通常要花5分钟，把可能损害胶片长期寿命的一些化学药品和其他污染物洗掉。

15.在首次洗涤完成后，把显影罐中的水倒尽，并把顶盖重新扣好。

16.把定影消除剂倒入显影罐。用定影消除剂处理胶片2～5分钟，具体时间取决于所用定影消除剂的品牌和溶液的新鲜程度。该溶液用于去除来自定影液的残留污染物，并缩短末次洗涤所需的时间。

17.像步骤5和步骤6中那样转动或颠倒罐显影，搅动显影罐的时间至少应是定影消除所需时间的一半，或甚至为全部时间。在上下颠倒显影罐之前，要确保顶盖已扣好。

18.当时间到点时，从显影罐中倒出定影消除剂。把溶液贮存在一个干净的瓶子里或标记为"用过的定影消除剂"的贮存容器里以备再用。

19.取下显影罐的顶盖并漂洗胶片。末次洗涤通常要花5～10分钟。

20.在末次洗涤完成后，把显影罐中的水倒尽。

21.把湿润剂倒入显影罐。浸泡胶片30秒钟到1分钟。轻轻地倒入湿润剂，不要搅动显影罐。搅动可能会引发肥皂泡似的泡沫，后者能导致干燥后的胶片表面出现条纹或浮痕。

22.当时间到点时，从显影罐中倒出湿润剂。把溶液贮存在一个干净的瓶子里或标记为“用过的湿润剂”的贮存容器里以备再用。

23.从显影罐中取出卷轴，并拆下冲洗好的胶片——现在为一卷底片。触摸胶片时应小心地拿着胶片的边缘。

步骤 24

24.用胶片夹或弹性晒衣夹把胶片悬挂在胶片烘干箱里进行干燥，或者悬挂在细绳或电线上晾干。为了防止胶片干燥后卷曲，可以用另外一只夹子或晒衣夹夹在胶片的底端。在无尘的环境中干燥胶片。否则，胶片在干燥过程中会遭受尘土、划痕和其他缺陷的威胁——在学校或其他公共暗室里这是一个很常见的问题。

25.(供选择)用非常干净的照相海绵、麂皮或其他软布蘸上湿润剂从上到下轻轻地擦拭悬挂胶片的双面。这样能使胶片干得更快，产生的条纹也更少。注意，不建议所有人都去擦拭胶片，如果你不是十分小心还会划伤胶片。擦拭时你不要挤压胶片，否则你可能会划伤它。擦拭完成后，把海绵、麂皮或软布保存到塑料袋里(比如夹层袋)以保持干净，以备下次再用。如果在擦拭胶片后看到有划痕或条纹，则在冲洗后续胶卷时跳过这个步骤。

26.胶片一旦变干，就将其贮存起来，以保持干净和避免划伤。胶片一般需要1～3小时才能变干，具体时间取决于环境的温度和湿度。检查胶片的底端；此处最后变干，如果感觉它已经干了，那么整卷胶片便都应该干了。把胶片从夹子上取下来，放在干净的工作台面上或其他表面上进行裁剪(在把底片放上之前，应擦干表面)。如果你有大的看片灯箱可用，就把底片放在上面。把底片小心地裁剪成条状，通常每条5或6幅画面，取决于你所使用的胶片和底片保护袋的类型。然后，把胶片条轻轻地插到保护袋中，每袋一条胶片。当你把底片装进去时，一定要小心别把它们划伤。

漂洗胶片

彻底的漂洗依赖于新鲜的水。

你必须彻底地漂洗胶片，去除能够导致将来影像变质的残留化合物。对于一次完整的漂洗而言，你需要使用定影消除剂，然后按指定的时间进行漂洗。不过，高效的漂洗方法同等重要。为了保证漂洗高效，采用的漂洗方法应能确保持续更换供应的新鲜水。

要获得持续更换的供水可能还比较复杂。许多摄影师使用胶片洗涤器——通常就是一个用软管接到水龙头上的敞口塑料罐。只要打开水龙头，水就进入罐的底部，并把水从顶部推出，从而提供了连续的新鲜供水。

摘要：胶片的冲洗

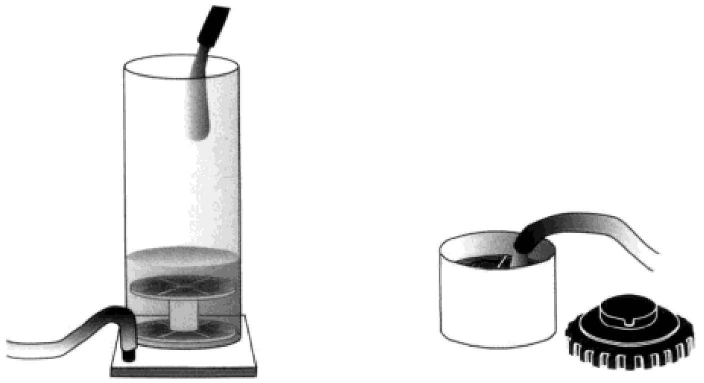
下面是冲洗胶片的步骤顺序，以及推荐的时间和其他用法说明。注意，这些内容仅供参考；因为化学药品的类型和品牌不同，使用条件也存在差异，具体细节可能会有所不同。要确保阅读所有产品特性的标签。

步骤	时间	说明	能力*
预浸液 软化胶片感光乳剂，促进均匀显影	1分钟	可选步骤：将水倒入罐里。温度应该与后续溶液的温度相同	不适用
显影液 使潜影变得可见	参考时间－温度图表变化调整	可能的话，将溶液保持在68～72°F(20～22°C)范围内，但65～75°F(18～24°C)之间也是可接受的**。在第一个30秒内连续转动和颠倒显影罐进行搅动，然后每30分钟搅动5秒钟	一次性显影液在用过后立即倒掉；经补充的显影液可处理几十卷胶卷
停显液 终止显影	30秒钟～1分钟	转动和颠倒显影罐进行搅动至少一半时间	每夸脱或每升工作药液可处理20卷36张的胶片
定影液 去除未曝光的感光银，产生永久影像	标准定影液：5～10分钟；快速定影液：3～5分钟	转动和颠倒显影罐进行搅动至少一半时间	每夸脱或每升工作药液可处理15～20卷36张的胶片
漂洗(首次洗涤) 洗掉大部分化学药品	5分钟	使用持续更换的水	不适用
定影消除剂 去除来自定影的化学副产物	2～5分钟	转动和颠倒显影罐进行搅动至少一半时间	每夸脱或每升工作药液可处理30卷36张的胶片
末次洗涤 清除胶片上任何残留的污染化合物	5～10分钟	使用持续更换的水。定期倒空和灌满显影罐，保证新鲜的洗涤水。把胶片留在卷轴上，卷轴留在显影罐或胶片洗涤器里	不适用
湿润剂 有助于防止在干燥过程中形成斑点和水迹	30秒钟～1分钟	把胶片留在卷轴上并浸在湿润剂里。不要搅动	每夸脱或每升工作药液可处理60卷36张的胶片

*1卷36张的35 mm胶片大约等于1½卷24张的35 mm胶片，1卷120尺寸(中画幅)的胶片，以及3张4英寸×5英寸散页胶片。

**为了获得最佳结果，保持所有冲洗溶液的温度与显影液的相同。

漂洗胶片



有效的漂洗要求持续更换供应的新鲜水。你可以使用商用的胶片洗涤器(左图)，它能自动循环供应新鲜水。或者你可以在显影罐中使用流水(右图)，但要保证大概每30秒钟就把罐里的水倒掉并重新灌满它，以人工方式循环供应新鲜水。

如果你没有胶片洗涤器，那么可以让卷轴留在显影罐里(打开顶盖)，并把罐放在水龙头下。用水龙头给显影罐注水应满足必需的漂洗时间，并且大约每30秒钟就把罐里的水倒掉，以保证更换供应的新鲜水。

如果没有流水可用，你仍然可以高效地漂洗胶片。装满一桶68～72°F(20～22℃)的水。把桶中的水倒入显影罐里。让其保持20～30秒钟(只要你喜欢可以摇动显影罐)，然后将水倒出，并再次灌满水。首次洗涤要换水6～8次，末次洗涤要换水12～15次。

不管你采用什么漂洗方法，尽可能保持温度一致是非常重要的。不管是在胶片洗涤器中还是在显影罐中，流水的温度可能变动很大；在整个漂洗过程中要认真监控它。把温度计插进罐里，在水流动时连续测温。

调整底片的反差

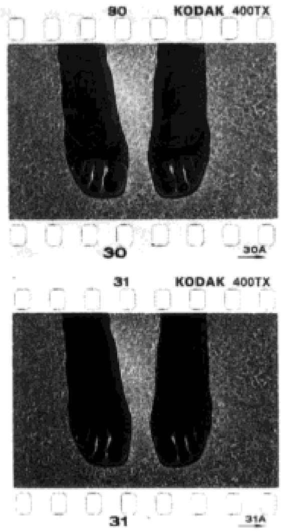
时间-温度图表：参见第136页

大多数情况下，你在冲洗胶片时大概都想采用胶片和显影液所建议的“标准显影时间”。标准显影时间有时也指“**正常显影**”，并通常会随胶片、显影液提供，出现在时间-温度图表中，或者发布在制造商的网站上。

如果你已经正确地曝光了胶片，并按正常显影冲洗了胶片，那么几乎每次都能得到合格的底片。不过，很多时候甚至只是稍微改变了正常显影，就能显著改善底片的质量。下面便是应用的基本准则：

吉姆·道(Jim Dow)，招牌上的女人脸(在砖墙上)，"艺术品"，曼塔克，明尼苏达州，1972年

有些摄影师像人类学家那样工作，在文化景观中寻找出色的画面。他们的工作与其说是构想或导演被摄对象，还不如说是发现并拍摄引人入胜的照片。为此目的，到四处旅游，记录了美国文史的离奇细节：古老的招牌、怪异的建筑和路旁引人的事物。©Jim Dow; courtesy of Janet Borden Gallery, New York, NY.



胶片显影时间越长，底片的反差越大。上面的底片显影了10分钟；下面的底片显影了15分钟。两者曝光的时间相同。

胶片显影时间控制底片的反差。

简而言之，增加胶片显影时间所产生的底片具有较大的反差，减少显影时间所产生的底片则具有较小的反差。懂得这个基本准则后，你就可以很容易地调整底片的反差了。假设你的胶片和显影液的标准显影时间是10分钟。如果你拍照时光线有些单调和阴暗，那么对胶片显影12分钟即可稍微增加底片的反差；如果你在相当明亮、晴朗的天气拍摄，那么对胶片显影9分钟即可稍微减小底片的反差。

这种技巧的最佳应用时机是在低照度下进行室内拍摄。在这种情形下，底片往往会有些浅，印制出的照片也会显得平淡和灰蒙蒙的。如果你养成这样的习惯，即让室内拍摄的胶片显影时间比正常时间稍微延长一点(大约10%～20%)，那么得到的底片将具有更大的反差，也更容易印制。

确定到底是增加或减小多少显影时间可能有些棘手，因为每种光照条件都会有所差异，并且使用的胶片和显影液的类型也会有所不同。下面给出的是你能采用的一般指导原则：

要使底片反差更大，增加正常显影时间10%～25%或更多。
要使底片反差更小，减少正常显影时间10%～15%或更多。

在多数情况下，整卷胶片上从一次曝光到另一次曝光其被摄物体的光照条件会发生变化。因为调整胶片显影会影响胶卷上的所有底片，所以你可能必须让显影时间以胶卷上你认为最重要的照片为基础。如果你认为在平淡(低反差)光照下拍摄的15张照片将是最好的影像，那么你可能就想要增加胶片的显影时间，以保证你能获得这些照片的最佳底片。不过，如果你这么做，可能会牺牲胶卷上其他一些照片的质量了。

增感胶片。术语“**增感胶片**”的意思是增加胶片的显影时间。如上所述，有时你希望这么做来稍微突出底片的反差。但是，当你在没有闪光灯或其他人工照明的低照度条件下拍摄时，你可能也想增感胶片。这种情况下，即使你把镜头光圈开至最大，快门速度设置低到你仅能拿稳照相机，但胶片的感光度可能仍不足以捕获现场光。或者在现场光线下，你无法使用足够高的快门速度凝结体育赛事的动作。

假设测光表指示没有足够的光照进行充分的曝光，即使你把镜头光圈开至最大，把快门速度设置得很慢，可能为f/2、1/30。尝试着按更高的胶片感光度重新设

曝光和显影

尽管本章是叙述胶片显影的，但也不要低估胶片曝光在产生高质量底片中的重要作用。在决定底片的总体密度上，曝光和显影时间两者都很关键。底片阴影区域的密度主要由胶片曝光决定，高光区域的密度主要由显影决定。因此，通常提到的经验法则是

按阴影区域曝光；
按高光区域显影。

下面就是其中的原委。在被摄物体中，阴影区域即最暗的区域。这便意味着它们反射回照相机的光量最少。如果胶片曝光太少，显影后的阴影区域就会显得密度不够，不足以获得适当的纹理细节。改变显影并不能产生胶片上什么也没有的被摄物体细节；它只能改变现有细节的反差。因此，为了产生具有适当阴影密度的底片，你必须给予胶片充足的曝光。

胶片显影与曝光成正比，这就意味着显影时间不会对阴影区域产生重要的影响。阴影区域是接受曝光最少的区域；它们在底片上形成用不了很多时间。例如，如果一卷胶片的正常显影时间是10分钟，则阴影密度大约在一半时间内便完全形成了——可能为5分钟。剩下的5分钟显影主要影响高光区域。

高光区域是被摄物体最明亮的区域，即将大部分光反射回胶片的区域。这意味着它们需要显影的已曝光银颗粒会比阴影区域多得多。因此，胶片显影时间越长，在已冲洗底片上的高光密度越大。如果显影胶片15分钟而不是10分钟，那么高光区域就会显著变厚，而阴影区域则不会。随着阴影和高光区域密度之间的差异变得越来越大，底片反差也会如此，这就意味着增加胶片的显影时间会增加底片的反差。

当你减少显影时间时，假定从10分钟减为8分钟，则会发生相反的情况。高光区域呈现较小的密度，而阴影密度基本上不变。阴影和高光区域的差异降至最低，导致底片反差变小。因此，减少胶片显影时间就会降低底片的反差。

置测光表；例如标称ISO 400胶片设置为800或1600。设置更高的胶片感光度就是告诉测光表该胶片比其实际上要快(对光线更敏感)，因此进行充分曝光所需要的光线较少。例如，设置为1600，测光表可能指示f/2、1/30的设置即可提供充足的光；如果是这样，拍摄照片，然后“增感”胶片——即显影时间比制造商建议的时间量要长。

在你使用变焦镜头拍摄时增感也特别有用，因为大多数变焦镜头都没有很大的最大光圈。例如，在没有闪光灯或其他辅助照明的低照度情况下拍摄时，具有f/4最大光圈的镜头可能不允许足够的光线通过(这就是在低照度下拍摄时，能开至很大光圈——通常是f/2左右的普通固定焦距镜头比变焦镜头使用效果更好的原因)。

最大镜头光圈：
参见第52页

此外，在低照度下也可以考虑使用超高感光度胶片，而不是强迫显影。ISO 1600或3200已经高得足以在大部分黑暗场景下捕获光线了。不过，在非常昏暗的光线下，你甚至仍可能需要增感超高感光度的胶片。

在低照度条件下，增加胶片的感光度和强迫显影可能都非常有用，但也不是万灵药方。胶片不会仅仅因为你将其标定为一个较高的感光度就会突然变得更快。你所做的只是使胶片曝光不足——给予它的光照少于其真正需要的，并为增加反差而强迫显影以进行补偿。这不过是允许你在困难的条件下还能制作出像样的照片。

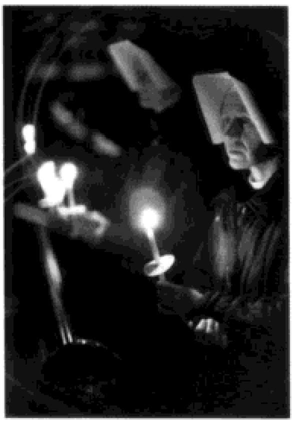
低照度摄影：
参见第95、97页

你所需要增加的显影量变动很大，取决于你想要增加的胶片感光度、胶片类型和显影液类型。下面是增感ISO 400胶片的一般指导原则。

增感标定	意味着曝光不足	因而显影过度
800	1挡光圈	35%～50%
1600	2挡光圈	75%～100%

这样，如果测光表指示使用ISO 400胶片的曝光为f/2、1/15，那么你可以设置ISO为800。现在测光表会建议减少1挡曝光——可能是f/2、1/30(或相等值)，并且你必须增加显影以进行补偿——例如，显影13½到15分钟，而不是正常时间(假定为10分钟)。或者，你可以设置ISO为1600，减少2挡曝光——可能是f/2、1/60或f/2.8、1/30，并显影17½到20分钟，而不是10分钟。

增感不同感光度的胶片时，你也可以运用相同的指导原则。例如，将ISO 1600胶片标定为3200(增感1挡)并显影过度35%～50%，或者标定为6400(增感2挡)并显影过度75%～100%。


低照度摄影常常要求增感胶片。

注意，有些超活性的高速胶片显影液是专门为增感胶片而生产的。这些显影液所采用的正常显影时间就像其他显影液采用的增感显影时间。按照显影液包装上的说明即可获得详细数据，而不是使用上述指导原则来获取显影时间。

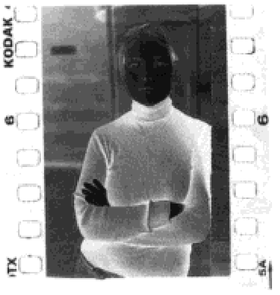
当你在低照度条件下拍摄时，增感胶片是一个不错的解决方案，但它也确实存在一些缺点。

损失阴影细节。底片上的阴影细节由胶片的曝光所决定，而增感意味着你会对胶片曝光不足。

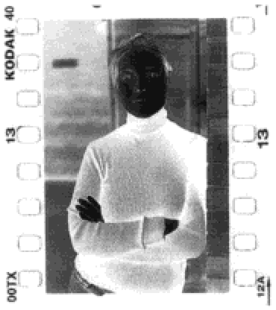
反差增大。显影的增加会导致反差的增大。对在雾蒙蒙的天气里摄影来说，这通常是一件好事情，但对拍摄舞台表演而言，就未见得是件好事情了，此时虽然光

增感胶片：曝光不足和显影过度

增感胶片增加了底片的反差，因此使低照度条件下的被摄物体更易于制作出理想的照片。这里，左边的照片是用ISO 400胶片拍摄，并按照正常显影时间冲洗得到的。结果，底片和照片都显得平淡——不明快而且发灰。右边的照片是将胶片增感到感光度为800（曝光不足1挡），冲洗时间多出35%而得到的，结果底片和照片的阴影细节变少，而整体反差则增大了。



胶片感光度：ISO 400
曝光：f/2、1/30
显影时间：10分钟



胶片感光度：ISO 800
曝光：f/2、1/60
显影时间：13½分钟

增感胶片可能导致阴影细节丢失、反差变大和颗粒度增加。

线较弱，但反差已经很高了（许多黑暗和明亮的区域）。

颗粒度增加。你可以预料到增加显影所产生的底片会比正常显影具有更粗大的颗粒。

这些缺点将会应用到整卷胶片的每幅画面上，因为整个胶卷都会被强迫显影。尽管如此，这么做通常还是值得的；增感胶片毕竟能够在获得你想要的照片和不得不将其放弃之间产生很大差异的。

减感胶片。术语"**减感胶片**"的意思是减少胶片的显影时间。如上所述，通常你这么做是希望稍微降低底片的反差。但是对于减感胶片，当你改变胶片感光度并减少显影时间时会出现十分醒目的结果。下面就介绍其作用的原理。

假定光线极其明亮，测光表建议使用ISO 100胶片时曝光组合为f/11、1/500。如果你使用这些设置，并正常地显影胶片(假定为10分钟)，你得到的底片将具有很高的反差。有时高反差看起来挺不错，但它往往显得生硬，并且通常也意味着底片上缺乏适当的阴影细节。这是因为被摄物体的阴影(黑暗)区域在明亮天气里显得特别黑，因此在底片上不能获得足够的密度以显示全部的纹理细节。

调整胶片曝光：
参见第90～91页

这个问题的一种解决方案就是过度曝光胶片，因此胶片的阴影区域将会得到更多的光照，导致显影后的底片上密度更高而且纹理细节更多。可是，胶片过度曝光也会使高光区域变厚——可能非常厚。如果你随后对胶片显影不足，就会减小高光区域的密度，而基本不会影响阴影区域，因为它由曝光控制，而不是显影。实际效果就是底片反差减小了，并具有丰富的阴影细节。

使胶片曝光过度有多种方式，但最容易的方式是设置测光表为较低的胶片感光度。这样就会告诉测光表你所使用的胶片比实际的要慢(更不敏感)，因此测光表建议的f值和快门速度设置允许进入的光线会比实际情况要多，这样就会使胶片曝光过度。

你所需要的显影减少量变化很大，取决于你想要减少的胶片感光度、胶片类型和显影液类型。下面是减感ISO 100胶片的一般指导原则。

减感标定	意味着曝光过度	因而显影不足
50	1挡	10%～20%
25	2挡	25%～30%

这样，如果测光表指示ISO 100胶片的曝光组合为f/11、1/500，那么你可以设置ISO为50，使用多1挡光圈的曝光——可能是f/8、1/500(或相等值)，并显影8～9分钟，而不是正常时间(假定为10分钟)。或者，你可以设置ISO为25，使用多2挡的曝光——可能是f/5.6、1/500(或相等值)，并显影7～7½分钟。

减感不同感光度的胶片时，你也可以运用相同的指导原则。例如，将ISO 400胶片标定为200(减感1挡)并显影不足10%～20%，或者标定为100(减感2挡)并显影不足25%～30%。

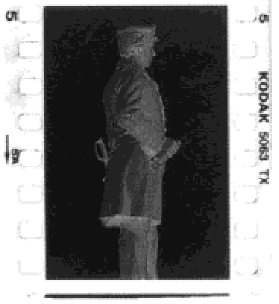
显影不足决不要超过25%～30%。

减感胶片1挡通常足以在大多数情形下增加阴影细节和减小反差。减感2挡则用于更为极端的情形。无论你怎么做，减少的显影时间都不要超过25%～30%，否

减感胶片：曝光过度和显影不足

减感胶片降低底片的反差，因此更容易制作出在明亮、晴朗天气里具有丰富阴影细节的照片。这里，左边的照片是用ISO 100胶片拍摄，并按照正常显影时间冲洗得到的。结果，底片和照片的反差太大，而阴影区域的纹理细节不够。右边的照片是将胶片减感为50（曝光过度1挡），冲洗时间缩短约15%而得到的，结果底片和照片中的反差降低，阴影细节也更丰富。

胶片感光度：ISO 100
曝光：f/8、1/250
显影时间：8分钟

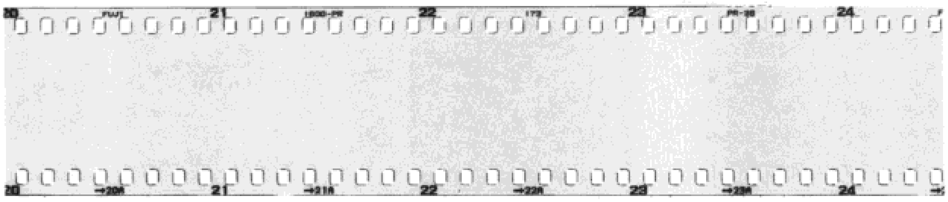


胶片感光度：ISO 50
曝光：f/5.6、1/250
显影时间：7分钟

则你的底片可能看起来会模糊或昏暗，而不仅仅是反差低。而且，很短的显影时间甚至可能未让阴影密度和纹理细节完全形成。

减感胶片的主要原因是为了降低影像的反差，并增加阴影细节。但附带的好处是，你还可能由于缩短了显影时间而减少了影像的颗粒度。再次重申，这种结果会应用到整个胶卷的每幅画面上，因此你可能必须决定对胶卷中你认为最重要的照片进行优化显影，并希望胶卷上的其余底片也足以能够印制。

问题诊断：胶片显影

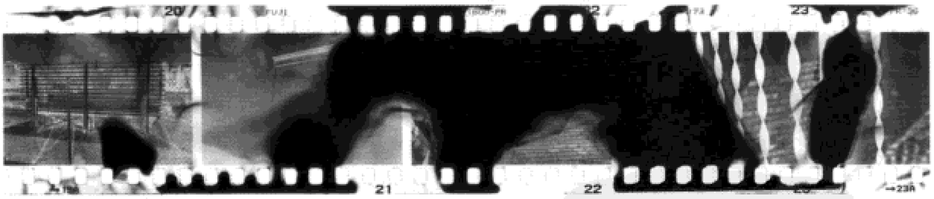


问题：有画面数字，但没有影像

原因：没有在照相机中曝光。画面数字和其他信息是胶片在制造过程中在其边缘曝光并经显影而出现的。如果看到画面数字，但没有影像，则胶片已显影，但没有曝光——可能因为胶片从未通过照

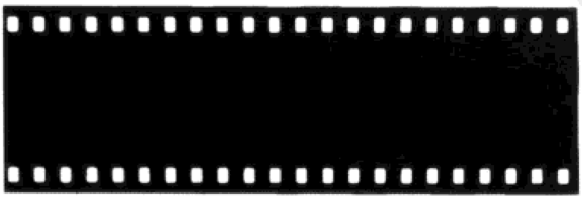
问题：胶片完全透明，没有画面数字或影像。

原因：没有显影。没有显影的胶片在定影后是完全透明的。可能的原因包括在使用显影液



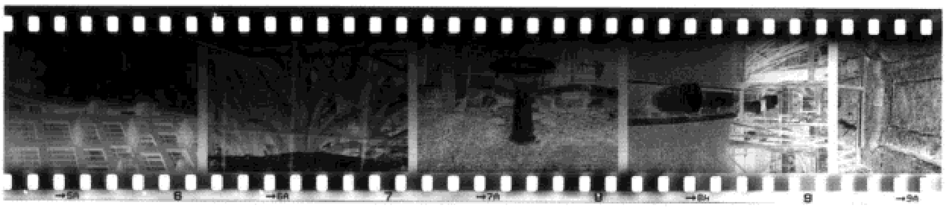
问题：紫色或奶油色的污斑

原因：胶片没有正确地安装到卷轴上。如果胶片的某些部分相互接触，当添加冲洗溶液时它们



问题：胶片全黑

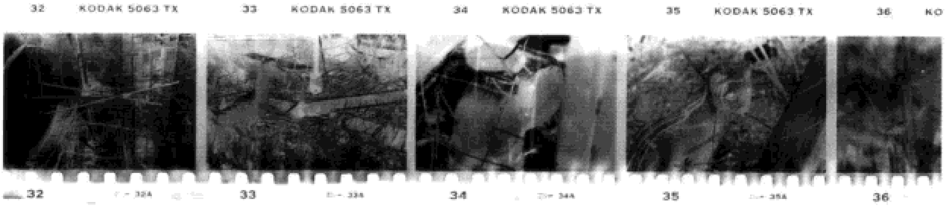
原因：胶片在显影之前完全暴露在光照之下了。既然胶片的整个表面都是光敏的，那么黑边就表



问题：胶片不均匀地变黑

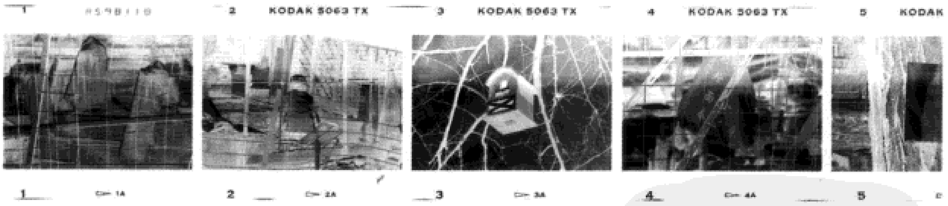
原因：在显影之前或显影过程中部分胶片灰化(非故意曝光)。本例的原因是，塑料卷轴的中心柱遗漏了，让光线进入到了罐中。

其他可能的原因包括在一个不完全黑暗的房间内安装胶片，或者在显影过程中罐的顶盖掉了。



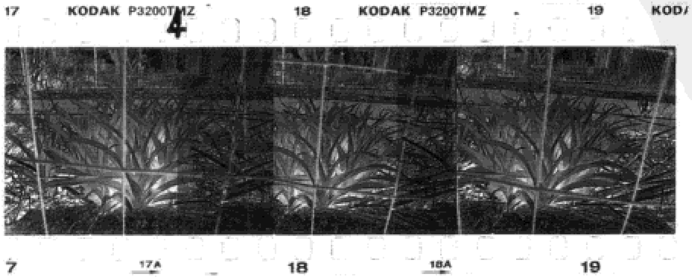
问题：胶片不均匀变黑

原因：定影不完全。部分定影的胶片不完全透明，可能会带些暖色。当定影液药性乏力或耗竭时，或者当定影时间太短时往往会发生这种情况。



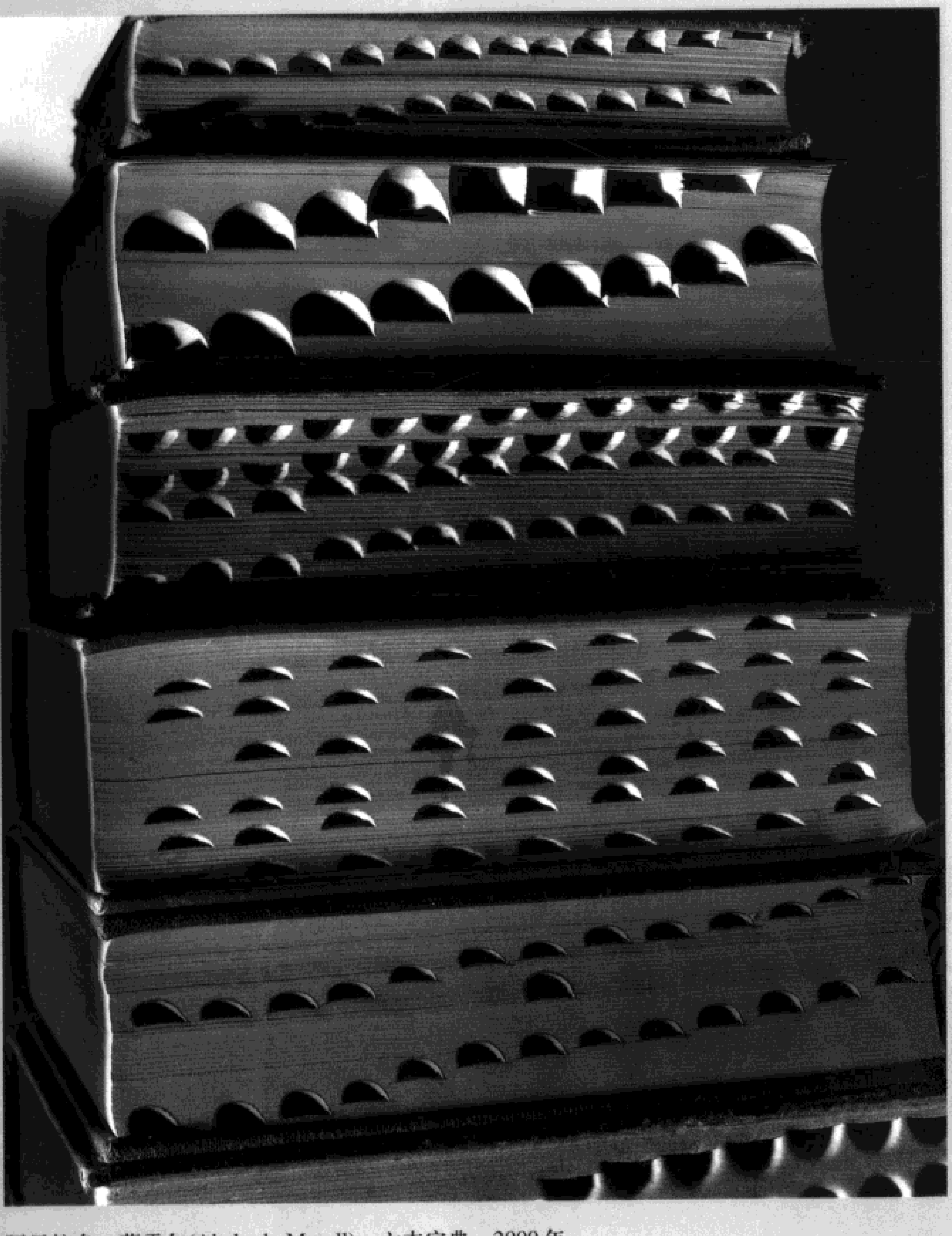
问题：胶片只沿着一边完全显影

原因：罐里的显影液不够。如果没有足够的显影药液完全覆盖胶片，完全浸没的区域会正常显影，而未覆盖的区域将不会显影。



问题：影像重叠

原因：胶片没有完整地通过照相机的输片机构，要么是因为机械故障，要么是因为用户失误。



阿贝拉多·莫雷尔(Abelardo Morell)，六本字典，2000年

莫雷尔的许多照片用一种似乎新鲜的方式描绘了一些很普通的事物，比如这幅赫然耸现的字典堆。他也不辞辛劳地施展其技艺，不遗余力地制作富于表现力的、华丽的照片，正像他拍摄的这幅画面所呈现的那样。

©Abelardo Morell; courtesy of Bonni Benrubi Gallery, New York, NY.

10 照片的制作

有些摄影师付费给图片社来制作他们的照片。许多图片社的工作都很出色，但就最终的控制权和满意度来说，什么也比不上你亲自去做。暗室工作的经验不是每个人都有的；它需要踏实工作，富有耐心，并关注细节。然而，许多摄影师都会告诉你，自己印制照片是获得想要结果的必要条件。并且，它还能带来许多快乐。

设备

你需要什么

- 放大机
- 放大镜头
- 底片夹
- 可变反差滤光镜
- 定时器
- 调焦放大镜
- 托盘
- 围裙
- 毛巾
- 照片夹子
- 安全灯
- 尺寸板
- 底片清洁剂
- 照片洗涤器
- 照片干燥器
- 相纸保管箱
- 相纸裁刀
- 照片橡胶辊
- 玻璃板
- 量杯、漏斗、烧杯
- 贮存容器

你可以在自己的临时暗室里显影胶片，但对于制作照片则会需要多得多的设备，并且你确实需要一个专用的工作空间。使用现成的暗室往往要比建立你自己的暗室更便宜也更方便。或许，你认识的某个人有一间可共用的暗室。你也可以在学校的暗室租到地方，或者参加一个摄影班以便使用学校的设备。你可以上网查找或询问当地的照相器材商店，了解你所在地区的有关班级、社区中心或摄影俱乐部是否有暗室可供使用的信息。

不管是建立自己的暗室，还是使用现成的暗室，下面是你所需的暗室设备列表。

放大机。放大机是制作照片的主要工具。其用途是制作比底片大的放大照片。放大照片可能像商务快照(3½英寸 × 5英寸或4英寸 × 6英寸)一样小，或者要大得多(16英寸 × 20英寸或20英寸 × 24英寸，甚至更大)。大多数摄影初学者是从制作8英寸 × 10英寸照片开始的。

不同尺寸的底片都有可用的放大机，并且根据其能处理的最大尺寸来分类。例如，35 mm放大机只能放大35 mm的底片(隐含更小尺寸的底片)，而4英寸 × 5英寸放大机能处理的尺寸达4英寸 × 5英寸的底片(包括35 mm和中画幅底片)。

放大机最重要的部件是一个叫做机头的可调节机械装置，它将底片影像投影到一张相纸上。机头沿连接底板的导轨(或彼此平行的两根导轨)上下移动，底板是放置在桌子或工作台上的平板。当你沿导轨上下移动机头时，投影的影像就会变大或变小。一旦影像为期望的尺寸大小，便转动另一个旋钮进行调焦，然后拧紧旋钮把机头锁定在适当的位置。

放大机用于制作比底片大的放大照片。

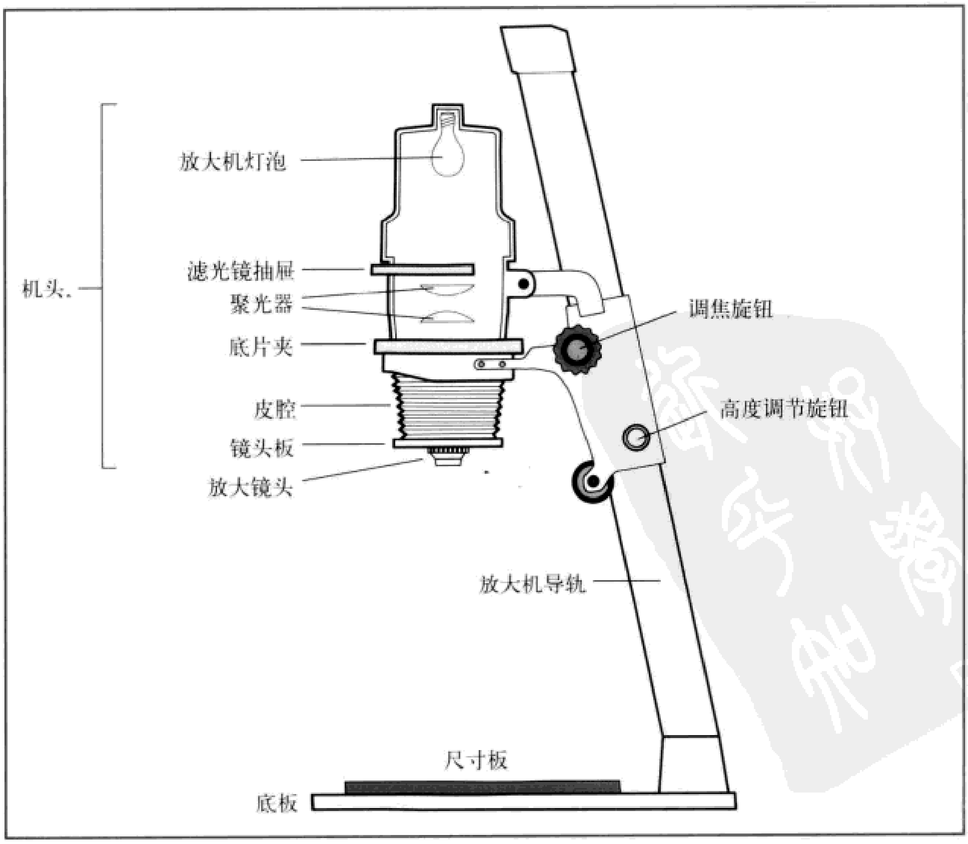
可变反差滤光镜：
参见第165页。

放大机机头的顶部包含光源，通常是一个看起来很像普通家用灯泡的灯泡。灯泡下面是**滤光镜抽屉**，用来放置可变反差滤光镜，或者是控制照片反差的内置滤光部件。

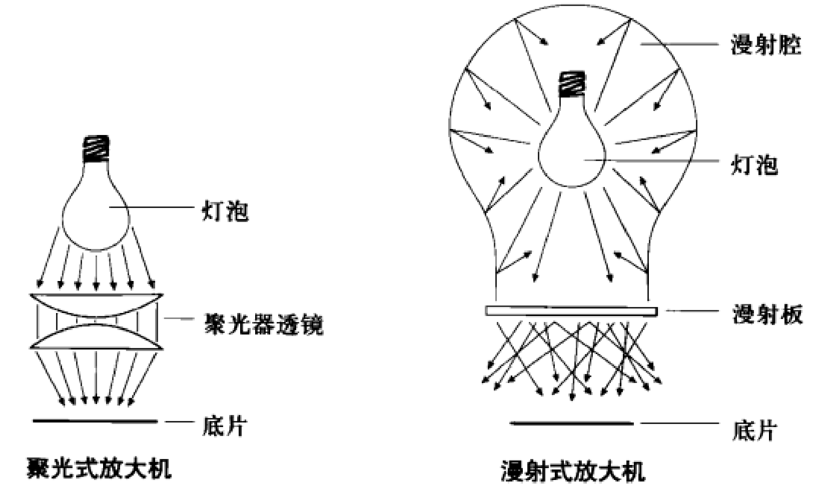
滤光镜抽屉或内置滤光镜下面(有时为上面)要么是聚光器，要么是漫射器，它们两者都会均衡来自灯泡的光线，因为灯泡中心往往比边缘更亮。聚光器是一种厚玻璃透镜，通常由两片或多片成形玻璃组成。它聚集光线，并把它们聚焦成类似聚光灯发出的强光束。**聚光式放大机**产生的照片具有出色的反差和很高的清晰度。

大多数黑白放大机都使用聚光器，但有些型号也使用漫射器，后者通常是一块柔和光线的磨砂玻璃板，就像在多云天气里云朵漫射阳光一样。与聚光式放大机制作的照片相比，漫射式放大机制作的照片具有反差稍小并且略显柔和(不太锐利)的特点。

聚光式放大机的组成部分



聚光式和漫射式放大机



聚光式放大机导引一强光束穿过底片，产生的照片具有出色的反差和很高的清晰度。

漫射式放大机导引光线通过磨砂玻璃板柔化光线，产生的照片具有反差和清晰度稍低的特点。

在聚光器或漫射器的下面有一个**装底片夹的狭槽**，底片夹里放置底片。大多数放大机在底片夹下面有一个皮腔。镜头位于皮腔的底部，安装在镜头板上。皮腔可以改变镜头和底片之间的距离，因此展开或收缩皮腔即可聚焦投射的影像。

放大镜头控制聚焦和到达相纸的光量。

放大镜头。放大镜头的功能基本上与照相机镜头的相同：聚焦影像并控制通过的光量。在照相机中，可调节的镜头孔径控制到达胶片的光线；在放大机中，可调节的镜头孔径控制到达相纸的光线。

有时放大机的包装中会有配套镜头；其他时候镜头则要单独购买。价格是衡量镜头质量的一个相当好的指标。便宜的放大镜头不到50美元即可买到，而高质量的型号可能要卖到数百美元。对大多数需求而言，便宜和价格适中的镜头便能产生可接受的结果。对于比较关键的制作，特别是制作大照片时，高质量的镜头能在整体影像清晰度和反差上表现出显著的差异。

镜头孔径：
参见第35、38～40页。

你所使用的镜头必须投影出一个足够宽大的光环，均匀地遮盖整个底片。这里，照片的四个角非常浅，因为使用的50 mm镜头焦距太短不能完全遮盖2¼英寸×2¼英寸的底片。

与照相机镜头一样，放大镜头也根据其最大孔径分类。例如，f/2.8放大镜头比f/4镜头更快，因为设置在其最大孔径时它允许更多的光线通过。更多的光线会使它更容易看到并聚焦投射的影像，并允许你使用更大的光圈而采取更短的照片曝光时间。

与照相机镜头一样，放大镜头还根据其焦距分类。选择镜头时，你必须考虑你正在放大的底片尺寸。放大镜头焦距的最小尺寸应大约等于拍摄的照相机上标准镜头的焦距。既然50 mm是35 mm照相机的标准镜头，那么你需要至少50 mm的放大镜头来放大35 mm底片。

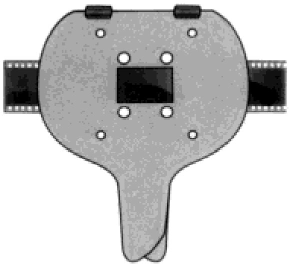
这其中的原因与镜头的**遮盖能力**[译注：遮盖能力又称照盖力、涵盖力。指的是摄影镜头汇聚清晰影像范围大小的能力。除原文中所讲的遮盖力与镜头焦距有关外，它还会随镜头口径的不同而变化。开足光圈时，如果只是接近像场中心部分清晰而周边模糊，也是遮盖力不足的表现。此时若缩小光圈，可能影像又会全面清晰。一般像幅的对角线最大限度是与遮盖力〈清晰像场〉圆周直径相等的。可见，镜头的有效遮盖力对使用像幅大小，也就是成像清晰范围的大小是起决定性作用的]——镜头投射的照明圆形区域有关。圆形的大小与其焦距相关；通常镜头的焦距越长，其遮盖能力越广。

这就是为什么可以使用比推荐的焦距更长的镜头，而不是焦距更短的镜头放大照片的原因。例如，80 mm镜头投射的照明圆形区域大得足以遮盖2¼英寸×2¼英寸的底片，因此它也能覆盖更小尺寸的35 mm底片。不过，同一只80 mm镜头不能投射出足以遮盖4英寸×5英寸底片的圆形区域；这么大的遮盖区域需要更长的镜头(至少135 mm)。

在确定的高度，放大镜头的焦距决定了投影底片的尺寸。较长焦距的镜头与较短焦距的镜头相比投射出的影像尺寸更小，因此80 mm放大镜头比50 mm镜头投射出的影像要小。放大时你使用的镜头焦距越长，就必须把放大机机头升得越高。此外，假设使用相同的镜头孔径，那么机头升得越高，光线越弱，曝光相纸所花费的时间也越长。这就意味着选择的焦距如果比需要的长，就会导致照片曝光时间加长。

下表列出了不同尺寸底片所对应的放大镜头的最小推荐焦距。

底片尺寸	最小焦距
35 mm	50 mm
2¼英寸×1¾英寸(6 cm×4.5 cm)	75 mm
2¼英寸×2¾英寸(6 cm×6 cm)	75～80 mm
2¼英寸×2¾英寸(6 cm×7 cm)	90 mm
2¼英寸×3¾英寸(6 cm×9 cm)	100～105 mm
4英寸×5英寸	135～150 mm

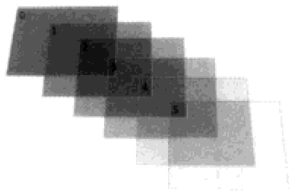


底片夹(35 mm)

底片夹。底片夹是在放大机中放置并压平底片条的装置。每种规格的胶片一般都需要各自的底片夹。因此，如果你使用不同尺寸的胶片，那么每种胶片就需要一种不同的底片夹。

底片夹具有盖和底两部分，它们有时铰链在一起，有时又分成两半。盖和底两者上都有一个与单幅底片画面大小相当的矩形或方形孔。底片放进底片夹里后，只会显示出将要放大的影像；底片条上的其他底片都会掩盖起来。

大多数底片夹上的孔口都是裸露的。此外，还有一种玻璃底片夹，为了有助于胶片保持平坦，其孔口被一层(或两层)薄玻璃片所遮盖。你必须特别小心地使用玻璃底片夹，因为玻璃上的灰尘、污迹和划痕都可能在最终照片上显示出来，或在其他方面降低照片的质量。



可变反差(VC)滤光镜

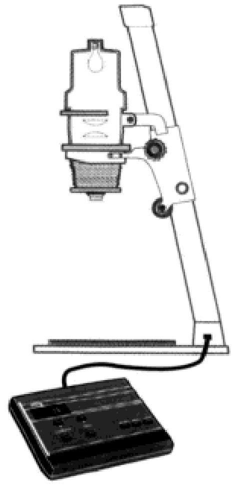
可变反差(VC)滤光镜。叫做**可变反差**、**复反差**或**多反差滤光镜**的这些玻璃滤光镜安装在放大机内，通常位于灯泡下面的抽屉里。它们是成套出售的，含有10片左右单独的滤光镜，以半级为增量从0号到5号(0、1/2、1、1½、2号等)进行编号。较低编号的滤光镜为浅黄色，降低照片的反差；而较高编号的滤光镜为品红色，有时为红橙色，并增加反差。

可变反差相纸：
参见第171、173页。

可变反差滤光镜只对可变反差相纸有效，最常用的是黑白照相纸。这些相纸形成的照片反差范围，取决于相纸曝光时你使用哪片滤光镜。

你可以购买不同尺寸的套装可变反差滤光镜，比如3英寸×3英寸或6英寸×6英寸。确保滤光镜能够装进你的放大机的滤光镜抽屉里；如果它们太大应修整为合适的尺寸。

通常，不同品牌的可变反差滤光镜可与所有的可变反差相纸兼容；例如，你可以把柯达滤光镜用于阿克发相纸，反过来也一样。不过，从一种相纸类型到另一种相纸类型，滤光镜产生的效果可能会稍微不同。为了获得最好的效果，相纸制造商一般都推荐使用它们自己品牌的滤光镜。



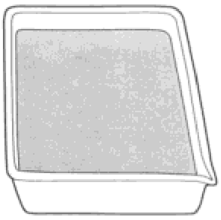
定时器

定时器。放大定时器可以准确、方便地调整照片曝光时间。可用的产品有模拟式和数字式的。数字定时器允许按若干分之一秒的时间增量进行曝光，通常也更为精确。

放大机的电源线插在定时器上的电源插座内。定时器上有一个聚焦开关，允许你接通放大机的光源，因而你可以调整和聚焦影像。当你准备曝光相纸时，将开关转到定时器位置，设置曝光时间，然后按下定时器上的按钮。定时器会按照设定的时间持续接通放大机的光源，然后将其关闭。对于大多数的型号，定时器随后都会重置为指定的时间，准备下一次曝光。

聚焦放大镜

聚焦放大镜。聚焦放大镜可以放大投射影像的某一部分，允许你更细致地观察和聚焦。颗粒放大镜提供了最高的放大倍率，允许你看到组成影像的单个银颗粒。当颗粒变得清晰时，影像即处于最清晰的聚焦状态。

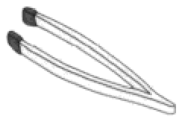


托盘

托盘。冲洗托盘由耐化学腐蚀的塑料(有时为不锈钢)制成，用于装照片冲洗的化学溶液。你至少需要四个托盘。标准尺寸包括5英寸×7英寸、8英寸×10英寸、11英寸×14英寸、16英寸×20英寸和20英寸×24英寸。要确保你的托盘足够大，能够装下特殊制作要求时你会用到的最大张的相纸。

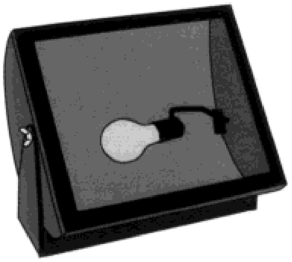
围裙。专门用于暗室的塑料、橡胶或布围裙有助于保护你的衣服不被化学药品弄脏。

毛巾。手头有干净的针织毛巾或纸巾能保证你的手在工作时是干的。你必须按时洗手，使皮肤与化学药品的接触降至最低，并保证相纸、设备和化学药液不被污染。毛巾在擦抹溅洒的化学药液时也很有用。



照片夹子

照片夹子。你应该使用由不锈钢、塑料或木制的夹子触摸湿的相纸，而不是用手，并把它从一个托盘移到另一个托盘。你将需要至少三把夹子——分别用于显影液、停显液和定影液，以避免可能导致照片沾污或其他变质的化学污染。



安全灯

安全灯。相纸是感光的，但对黑白相纸来说，你可以在工作时安全地使用暗淡的琥珀色灯为暗室照明。安全灯有多种类型，但简易的安全灯就是在有色滤光片遮盖下的灯罩内装有15～25瓦的灯泡。一盏安全灯足以为小型暗室提供照明，而大暗室可能需要两盏或多盏。

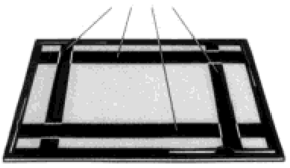
安全灯并不总是安全的。在某些环境下它们仍然可能使相纸灰化(非故意的曝光)。确保安全灯距离相纸至少3或4英尺远，并且把未曝光的相纸从包装盒或封袋里拿出时不要超过几分钟。

尺寸板[译注：又称放大屉子、放大尺、压纸尺]。位于放大机正下方的金属尺寸板，用于固定相纸。它一般由两部分组成：放置相纸的底板和铰链的上盖，后者利用两把或多把可调滑尺帮助压平相纸。沿铰链上盖边缘的成型界尺调节滑尺，可以设置期望的影像尺寸。

阿诺·拉菲尔·明基宁(Arno Rafael Minkkinen)，自画像，山脉湖泊，新泽西州，1977年

明基宁超现实主义的自画像给人的感觉是，其身体就是一些离奇部分的组合，而不是一个整体。这里，他通过预见场景在黑白影像中的样子，便安排画面使其明亮的手指能够从黑暗的背景中脱颖而出。©Arno Minkkinen; courtesy of Barry Friedman Ltd., New York, NY.

PDG



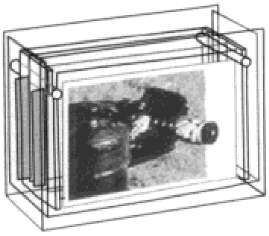
尺寸板(四滑尺)

可用的尺寸板有多种尺寸，它们基于所能容纳的最大相纸的尺寸。例如，8英寸×10英寸尺寸板能够容纳8英寸×10英寸或更小的相纸。通常，8英寸×10英寸或11英寸×14英寸的尺寸板就够用了，但也有专为更大的相纸制造的尺寸板，比如16英寸×20英寸和20英寸×24英寸的。大多数尺寸板都可以为适合不同尺寸的相纸进行调节，而有些则只能容纳一种或几种固定尺寸的相纸。对大多数尺寸板而言，你可以使用小于最大允许尺寸的相纸，比如使用16英寸×20英寸的尺寸板可以制作8英寸×10英寸的照片。

由于相纸在上盖滑尺下的区域不会受到任何曝光，所以尺寸板通常会在照片的周围形成白边。专业型的产品有四根可调节的滑尺，它可以决定边的宽窄变化以及影像居中的可能性；你可以制作宽边的小照片，影像在相纸上居中，四周边框均等，或者让影像的底边比顶边宽。

压缩空气

底片清洁剂。放大时，底片上的灰尘和其他残留物总是最令人厌烦的问题。如果不将其去除，它们往往就会像照片上的明亮区域一样显现出来。有几种可用的附件能够保持底片干净，比如罐装的压缩空气、皮老虎或洗耳球以及软毛的宽刷子。特别脏的底片可能就要用胶片清洁剂和软抹布或棉签进行清洁了。


档案洗涤器

照片洗涤器。作为简易的洗涤装置，你可以使用冲洗托盘和水，要么使用专为此目的而制造的托盘虹吸管装置的流水进行清洗，或者用水龙头或软管直接将水注入托盘。具有流水入口和单独排水通道的适当改进方案，就是正确的照片洗涤器。可用的洗涤器样式有许多种。有些形状是圆形的，在洗涤过程中使胶片循环运行以进行搅动；竖直放置的另外型号通常叫做**档案洗涤器**，照片装在各个槽中进行漂洗。

干燥照片：
参见第201～202页。

照片干燥器。你可以使用加热或风干的办法干燥照片。加热装置效率最高，因为它们很快即可烘干照片。但好的电热烘干机很贵，且需要经常维护。空气干燥(风干)则耗时较长，但是比较简单，也更便宜，通常最适合档案效果(长期的照片稳定性)。你可以将照片放在塑料网上风干，或者使用塑料弹性晒衣夹把它们挂在电线或细绳上风干。

档案：参见第205页。

相纸保管箱。相纸保管箱是一个容纳和方便存取未曝光相纸的防光盒子。它虽然并不是必需的物品，但它确实使得存取相纸更为方便，因为它比相纸的包装盒更容易打开。

裁纸：参见第238页。

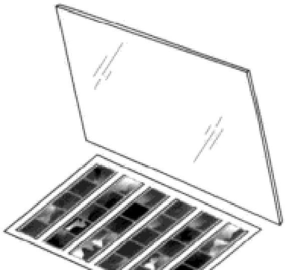
相纸裁刀。有时你需要将相纸裁切成较小的尺寸。相纸裁刀可以轻松完成此项工作，但要确保相纸裁刀处于良好状态，否则就可能裁切不成方形，或者裁切不准确。你也可以使用剪刀剪裁相纸，或者使用尺子和裁切工具，比如通用刀具或X-acto刀。

照片橡胶辊。橡胶辊是平坦的橡胶刮板或辊子，用来挤压漂洗后照片上的多余水分，促使照片更快变干。你也可以使用软海绵达到此目的。要确保辊子或海绵是干净的，否则当你擦拭照片时，便可能污染它们。

接触照片：
参见第203～205页。

玻璃板。你至少需要两块大玻璃——一块用于制作接触照片，一块用来放置湿照片以便辊压干燥它们。每块玻璃都必须大于你所选用的最大尺寸相纸。例如，将11英寸×14英寸玻璃用于8英寸×10英寸的接触照片，另一块至少该尺寸的用于辊压。在辊压时可以使用有机玻璃，而不是普通玻璃，但有机玻璃不能用于接触印相；因为它不够重，无法让底片平坦地紧贴着相纸。

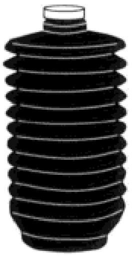
商用的**接触印相框**与相框类似；你可将相纸和底片放在印相框里，合上它并制作接触照片。其他的接触印相机由铰接在底板上的玻璃组成；把相纸和底片放在底板上，然后用玻璃压在它们上面制作接触照片。



玻璃(用于接触印相)

与胶片显影一样，需要各种玻璃容器或耐化学腐蚀的塑料容器来测量、放置和贮存化学药液。量杯和烧杯的侧面应该有测量刻度，优先选择以液唡和毫升两种单位给出溶液容积的容器。你既需要大号的(32～64液唡或1000～2000 mL)，也需要小号的(约4～8液唡或125～250 mL)。每种都准备几个能给你的工作带来更大的方便。

贮存容器。你需要多个装各种溶液的容器——以便分开用过的和新鲜的溶液。可折叠的容器能把多余的空气挤出去，从而延长贮存溶液的新鲜程度。

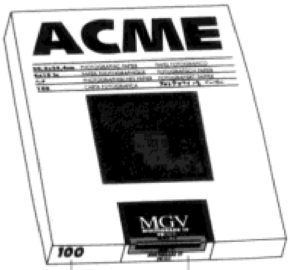


贮存容器(可折叠的)

相纸

相纸灰化示例：
参见第 206 页。

与胶片一样，相纸也涂覆一层感光乳剂，但胶片为塑料片基，而相纸则为纸质片基。



树脂涂层相纸比纤维片基相纸用途更广，但许多高级摄影师则更喜欢纤维片基的品质。

调色：
参见第 229～232 页。
点色：
参见第 232～234 页。
手工着色：
参见第 222～225 页。

照相纸由涂覆在片基(支撑)材料上的感光乳剂组成。感光乳剂由悬浮在明胶中的感光卤化银晶体组成，而片基材料就是白色的造纸原料。注意，照相纸的组成在许多方面都与胶片类似，只是胶片的感光乳剂是涂覆在透明的塑料片基上的。

相纸几乎都是按张获得的。标准尺寸包括 5 英寸 × 7 英寸、8 英寸 × 10 英寸、11 英寸 × 14 英寸、16 英寸 × 20 英寸，以及更大的尺寸。相纸用不透光的包装纸包装，并放在封套或盒子里。1 盒里可能包含 10、25、50、100、250 甚至 500 张相同尺寸相同类型的相纸。大多数入门摄影师都使用 25 或 100 张的包装[译注：我国市场上常见的盒装相纸均为 100 张一盒]。包装的数量越大，每张的成本越低。

除了在暗室的安全灯下使用以外，要确保相纸总放在它的包装内。即使在任何其他类型光线下的微量曝光也会使相纸灰化，破坏其用途。

选择相纸时可能会让人无所适从，因为其类型太多。每种相纸所产生的效果多少都有些差异；有时这种差异很明显，而有时又很微妙。向照相器材商店索取在各种类型相纸上制作的照片样张，可以帮助你做出选择。通过试验，直到你找到最适合你作品的类型。

下面是在选择相纸时主要考虑的因素：片基、薄厚、色调、表面和反差。

片基。所有黑白相纸都使用纸作为感光乳剂的片基。为了更易于操作和其他的益处，树脂涂层(RC)相纸在片基的两面还有一层塑料涂层，而纤维片基相纸则没有涂层[译注：树脂涂层相纸又常称为涂塑相纸，纤维片基相纸称为纸基相纸]。每种类型的相纸在操作和外观上都存在很大的差异。

RC 相纸使用最广泛。它们的成本低于纤维片基相纸；冲洗、漂洗和干燥更快，使用往往也更方便。例如，RC 相纸通常会比纤维片基相纸需要更少的曝光时间，使用更少的化学药品，并且干燥后更平整。所有这些特点都使得 RC 相纸对于许多应用来说非常理想，包括制作接触照片和指导初学者如何制作照片。

使用纤维片基相纸需要特别注意。相比 RC 相纸，它们一般要花费更多时间进行曝光和冲洗，成本也更高，在某些方面也更不方便。然而，它们往往是高级摄影师的首选，因为它们通常比 RC 相纸保存得(存档)更为持久，整体外观也更丰富，并且更容易进行调色、点色和手工着色。许多初学者开始都学习使用 RC 相纸，后来则又转向使用纤维片基相纸。

薄厚。相纸根据其片基的厚度分类。RC 相纸通常为中等厚度。纤维片基相纸一般是双层厚度，很少有单层厚度的。

厚度并不影响印制影像的外观。相纸越厚，干燥后卷曲越小，并且越不容易遭受物理损伤，比如出现折痕、起皱、收缩，甚至撕裂。双层厚度的纤维片基相纸干燥后，要比单层厚度相纸更平整，更少卷曲，但成本也更高。

色调。色调指的是相纸的颜色倾向。有些相纸产生暖色调的影像(褐色到绿褐色)，而其他相纸则产生冷色调的影像(无色到蓝黑色)。这种差异往往很微妙，尽管有些相纸会产生浓郁的暖色调——棕黑色阴影，而不是黑色和灰色。

相纸色调的差异出自多种因素，比如感光乳剂的化学成分和相纸的片基。暖色调相纸与冷色调相纸相比，往往有一层乳白色的片基。

通常，照片表面越光滑，则照片越清晰，反差也越大。

表面。大多数相纸都至少有两到三种不同的表面类型可用，比如大光的、半光的和无光的。其名称可能依制造商不同而有所不同；例如，半光的有时称为亚光的或绸面的。而且，某种品牌的大光面可能会比另一种品牌的大光面更光泽或不及其光泽。与大光面的纤维片基相纸相比，RC 相纸往往会产生光泽度更高的影像。

相纸表面的选择往往因人而异，通常取决于特定影像的预期外观或者作品的风格。但无论如何，都是相纸越光滑，影像越清晰，反差越明显。无光相纸则使影像看起来更柔和(较不清晰)和更平淡(较小反差)。

反差。相纸的特征还表现在允许你通过某种方式来控制照片的**反差**(明亮区域和黑暗区域之间的差异)。有两种选择：可变反差(也称为**多反差**或**多级反差**)相纸或反差分级相纸。这两种类型都用编号表示反差，等级范围为 0～5 号。编号越小(0 号、1 号)产生照片的反差越低，而编号越大(4 号、5 号)产生照片的反差越高。

可变反差相纸更方便使用，并可以更精细地控制反差，但某些反差分级相纸产生的影像更丰满。

可变反差相纸是最方便的，因为你只需使用一包相纸即可获得一系列的照片反差。由于每张相纸都含有低反差和高反差的两种感光乳剂，所以用放大机中的滤光镜改变光线的颜色便可以控制反差。在不同颜色的光线下曝光时，两种感光乳剂被激活的程度也不同。低编号的黄色滤光镜主要曝光低反差的感光乳剂，高编号的深红色(或红橙色)滤光镜主要曝光高反差的感光乳剂。

可变反差滤光镜：参见第 165 页。

可变反差相纸还允许你按半级的增量(1/2、1½、2½号等)调节反差，因为可变反差滤光镜本身就是以半级增量提供的。具有内置滤光镜的放大机甚至允许按更小的若干分之一级的增量进行反差调节。

劳伦·格林菲尔德(Lauren Greenfield)，舞蹈课，巴黎，法国，1987年

摄影师抓拍工作的挑战是辨别重要的瞬间和微妙的姿势，然后迅速决定站在哪儿，照相机瞄准哪儿，以及什么时候拍摄。格林菲尔德的构图很好地利用了整个画面，传递出在这家法国贵族青少年社交俱乐部里的一种疏远感觉。©Lauren Greenfield; courtesy of Pace/McGill Gallery, New York, NY.

反差分级的相纸不与滤光镜一起工作。而是每张相纸都产生某个级别的反差；如果想要改变反差，就必须更换为其他的相纸包。例如，如果你想要获得较高的反差，可以使用3号相纸；想要较低的反差，则使用1号相纸。这种方法与使用可变反差相纸相比更为不方便，因为你必须为每种期望的反差级别都分别购买一包相纸；并且还无法非常精细地调整反差，因为反差分级相纸不能像可变反差相纸那样按分数级别改变反差。

相比可变反差相纸，使用反差分级相纸时可变反差的范围可能存在更多的限制，如许多公司只提供2号、3号或4号级别的相纸。使用反差分级相纸能将曝光充分和显影充分的底片制作成理想的照片，但对于质量较差的底片，则会需要可变反差相纸才能提供的更宽的反差范围。

许多高级摄影师出于质量的考虑首先选择反差分级相纸，而不顾及它的局限性和相对较高的成本。例如，许多反差分级的相纸都具有很高的质量，提供了特别丰富的色调——非常宽的灰色范围和罕有的深黑色。

制作过程

接触样片：
参见第203～205页。

制作照片时需要进行各种判断和分析，这比显影胶片要多得多。下面是基本的照片制作步骤，以及关键判断区域的讨论。注意，在决定制作哪张影像的照片之前，你可能想要制作与底片同样大小的接触样片。

步骤一：准备化学药品

冲洗胶片的化学药品：参见第134、136～139页。

把所有装溶液的托盘放在水槽里，或暗室的湿区中。

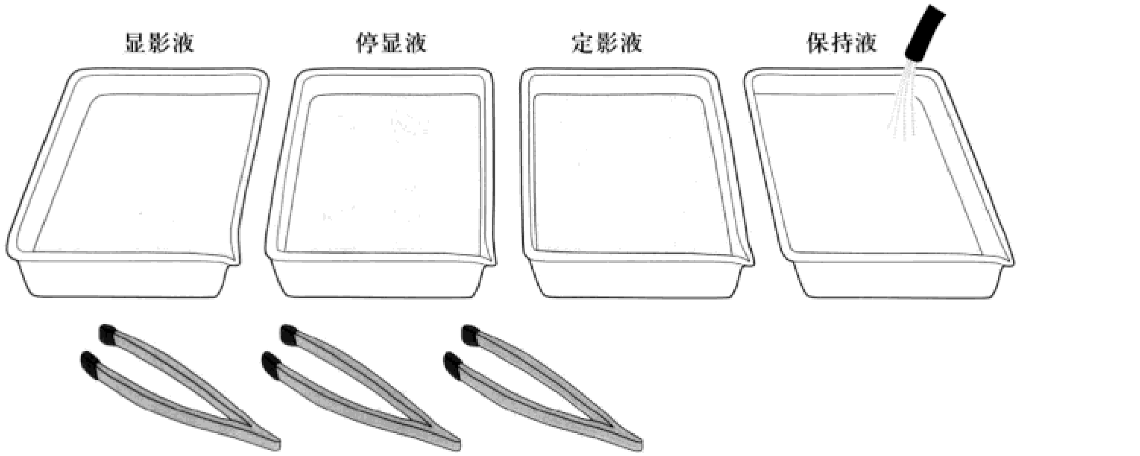
为制作照片准备四个托盘：分别装显影液、停显液、定影液——完全类似于冲洗胶片所用的化学药品，以及保持液——用来存放照片以备漂洗的普通水。

最好把所有托盘都放在水槽里；这样一旦溅出了溶液，也可以很容易清洁干净。而且，这样更不容易留下污迹。如果你没有足够大的水槽，可以确定一个工作台面或台面的一部分作为湿区，并把所有溶液都放在那儿，远离底片、放大机和其他设备。

把托盘摆放成一排，并总按同一方向使用它们，这样你在工作时就不会混淆化学药品。大多数摄影师工作时都朝着水龙头的方向移动，因而到最后一个托盘(保持液)时就有流水可用了(如果你的暗室没有流水，就从左到右使用溶液——从显影液到保持液)。

照片和胶片需要不同类型的显影液。尽管胶片和照片的显影液都是显影影像，并共用一些相同成分，但配方上二者还是不同的。

准备托盘



在印制阶段开始时，准备四个托盘，按照显影液、停显液和定影液这样的顺序摆放，紧接着是用作保持液的水。每种化学溶液应该都有各自的夹子，以免交叉污染；但对于定影液和保持液，你也可以使用一把夹子。

你需要什么

相纸显影液

停显液

定影液

定影消除剂

(用于纤维片基相纸)

用于胶片和相纸的大部分化学药品是类似的，但也有着重要的区别。

坚膜剂：参见第138页

照片漂洗：
参见第199～200页。

调色：
参见第229～232页。

相纸和胶片的停显液一般采用相同的配制方法，但有些定影液会配制成不同的稀释程度，具体取决于品牌。详细指标可参考定影液附带的说明书，但偶尔你可能需要让照片定影液的浓度低于胶片定影液的浓度，特别是当你使用快速定影液时。

冲洗照片时，定影液中并不一定需要坚膜剂。使用坚膜剂可能对保护相纸的感光乳剂稍微有些帮助，特别是在你要干燥照片时。如果风干照片的话，它会增加照片卷曲的可能性，还会降低照片漂洗和调色的有效性。

只有在你制作纤维片基的照片时，作为末次漂洗的一部分，你才需要定影消除剂。RC照片不需要定影消除剂，因为它们漂洗起来更为轻松快捷，这是由于相纸的塑料涂层阻止了定影液渗透进入相纸纤维。

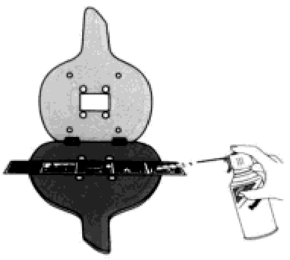
你应该装满冲洗托盘至少一半的容积。8英寸×10英寸托盘大约需要32液量溶液；11英寸×14英寸托盘大约需要64液量；16英寸×20英寸托盘大约需要1加仑[译注：为容积单位，1美加仑(液体)＝3784毫升]。如果只制作少量照片，那么你可以少用些溶液以节省费用；如果你要制作许多照片，那么应多用些溶液，避免化学药品用完时你总要不断地更换溶液。

控制托盘中的溶液温度有些难度。它们最终都会达到室内温度，因为它们每次

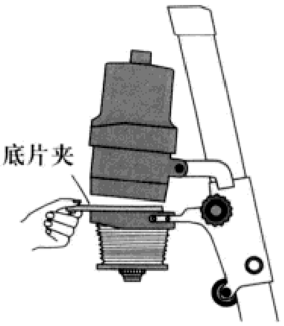
都要放在那儿数个小时。幸运的是，你可以在一个很宽余的溶液温度范围内顺利地处理照片。但最好是设法将溶液温度保持在68～72 °F附近。如果有必要，可打开暖气或空调以改变室温。温度偏低可能会导致冲洗缓慢或者不充分，温度偏高又可能会导致冲洗时间太短；溶液温度过高还可能造成照片的物理损坏，特别是RC相纸的塑料涂层。

照片很少单独漂洗。通常是将数张照片放在保持液中，直到你准备立即漂洗它们。如果保持液没有使用流水，那么要大约每15～30分钟更换一次托盘中的水，以防止积聚太多的定影液，引起照片定影过度。定影过度可能导致影像漂白，并使照片难以得到彻底漂洗。

步骤二：准备影像



步骤 1 和 2



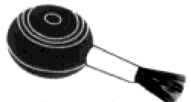
步骤 3

你首先需要把底片放到放大机内，以准备放大。以下是这些步骤：

1. 把底片条放到底片夹中，感光乳剂面朝下，并把要放大的底片画面居中放置在底片夹的开口处。感光乳剂面即胶片的无光面。感光乳剂面朝下放置时，胶片边缘的文字和数字可以正确辨认，呈现的影像也会与拍摄时的方向相同；如果底片被放置为感光乳剂面朝上，那么最后的照片会横向翻转(即左右翻转)。触摸底片时只能拿其边缘，因为它们很容易弄脏和划伤。
2. 使用罐装的压缩空气或者其他类型的皮老虎或气刷，清除底片上的尘土和其他浮砂。特别要小心，不要在清洁时无意把底片划伤或损坏了。
3. 合上底片夹，把它紧紧地插到放大机机头的适当位置上。
4. 设置尺寸板为期望的影像尺寸。大多数照片都会需要白边，因此实际的影像尺寸会小于相纸的尺寸。例如，如果希望在一张8英寸 × 10英寸的相纸上印制35 mm底片的完整画面，那么可以在尺寸板上设置影像的尺寸为6英寸 × 9英寸，或能与35 mm底片大小(约1英寸 × 1½英寸)相匹配的其他尺寸。

   尺寸板的结构可能有些差异，但大多数都有尺寸标尺，通常位于顶部、底部或侧面。使用标尺就可以定位尺寸板的滑尺，以设置影像的大小。只有极少数尺寸板是不可调节的，只适用于单一的标准影像尺寸。
5. 把尺寸板放置在放大机镜头正下方的底板上。
6. 打开安全灯(如果没有打开的话)。有些型号的需要预热几分钟。

清洁底片



橡胶气刷

压缩空气

为了保证得到尽可能好的照片，底片表面必须没有灰尘、污垢、砂粒和其他碎屑。底片上的灰尘或其小微粒会阻挡光线通过，从而在照片上留下白色的痕迹。

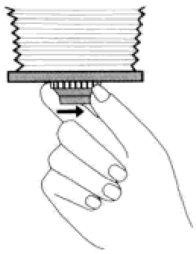
有多种清洁方法可以避免弄脏底片。在一个干净、无尘的环境(有时在学校和其他公共暗室中难以找到)中干燥胶片；胶片一旦干燥，就把它放到底片保护袋中(不要把它放在学校或其他暗室里很多天)；并把保护袋放在一个安全的地方(完全封闭并防尘的活页夹或盒子里)。

不管工作中如何加倍小心，你几乎总得清洁底片。使用柔软的宽刷子即可把底片表面的浮土擦掉。不过，要保持刷子干净，并小心地使用它，否则它也可能弄脏或划伤底片。刷子不用时，把它存放在塑料袋里不失为保持其干净的一种好方法。

从普通的橡胶气刷和洗耳球中吹出空气是去除浮尘的另一种方法。压缩空气是一种更昂贵但往往更有效的工具。在使用前要小心，不能摇晃气罐，也不能将其倒置；否则它可能会释放出液态的助推剂，从而使你不得不把它们从底片上清理掉。多次短促的吹拂比单次长时间的吹拂能更有效地驱散灰尘。

严重污损的底片不是仅用空气就能把它们清理干净的，当污垢或砂粒粘在感光乳剂上时尤其如此。在最后处理之前，首先制作一张照片，看看是否显示任何污迹；有些污迹在胶片上是可见的，但在照片上可能不会出现。如果它们确实出现了，就可以使用胶片清洁液和软布，比如麂皮布或镜头纸。要确保软布是干净的(再次提到，在不使用时要将其放在塑料袋里)，并按照包装上的说明使用。首要的一条，擦拭胶片时要非常轻柔。在再次漂洗或使用胶片清洁剂时要特别小心；湿胶片很软，也很容易被划伤或损坏。

另外，你可能总要再次漂洗和干燥底片。把胶片放在小托盘或显影罐中，用流水轻轻地漂洗它。接着，把胶片浸泡在湿润剂的稀释液中1分钟，然后把它挂起来晾干。



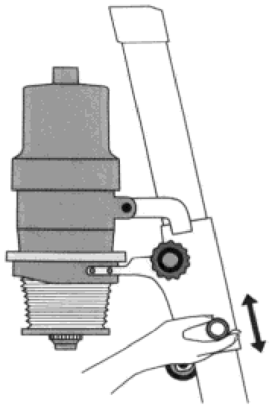
步骤 9

7.关闭室内的灯光。

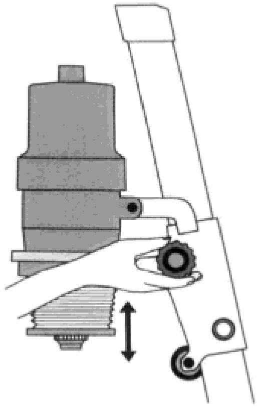
8.接通放大机电源(通常是利用放大定时器上的聚焦开关做到这一点的)。此时，在尺寸板上应该可以看到投射出的影像，但它可能是模糊或暗淡的。

9.为了投射出足以看清楚影像的明亮光线，可将放大机镜头开至其最大光圈。

10.根据需要沿导轨上下移动放大机机头，设置影像的大小。当沿导轨向上移动机头时，投射的影像变大；向下移动时，影像变小。此外，还需要调整尺寸板在放大机底板上的位置，直到投射的影像恰好框在尺寸板的滑尺内



步骤 10



步骤 11

为止。一旦获得了期望的影像尺寸，便将机头锁定在合适位置上，通常是拧紧连接放大机机头和导轨的旋钮。注意，此时影像可能还对焦不准；接下来便是调焦。

11. 转动调焦旋钮伸展或收缩皮腔对底片进行调焦。你可以用眼睛来估计投射影像的清晰度，但如果使用调焦放大镜情况就会好很多，既可以使用仅放大影像的标准型产品，也可以使用允许聚焦到胶片颗粒而获取更高精度的颗粒聚焦放大镜。

调焦会在一定程度上影响影像的大小，因此你可能不得不升高或降低机头进行补偿。在设置影像尺寸和调焦之间反复几次，微调投射的影像，直到其大小合适并且聚焦准确为止。

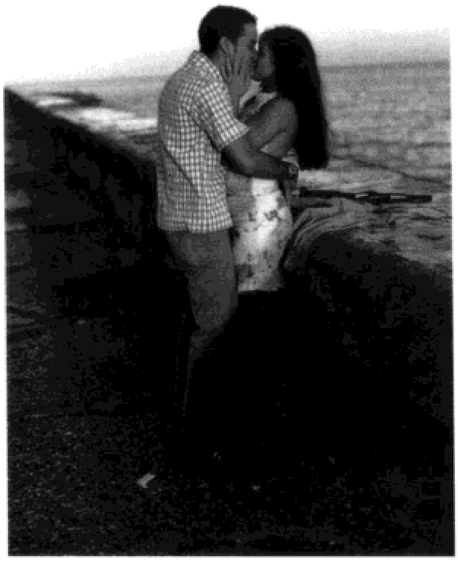
为了得到最佳聚焦效果，你应该在尺寸板上放置另外的一张相纸(最好是与正在使用的相同类型的相纸)，并把影像投射到该相纸上，同时将调焦放大镜也置于相纸上。这样，就可以在与放大影像完全相同的平面上进行聚焦；否则将会在尺寸板的表面上聚焦，该表面比相纸表面稍微低一点。白色的相纸还能使你更容易地对投射影像进行观察和聚焦。无论什么时候你准备放大照片，都可以使用这同一张相纸来聚焦。

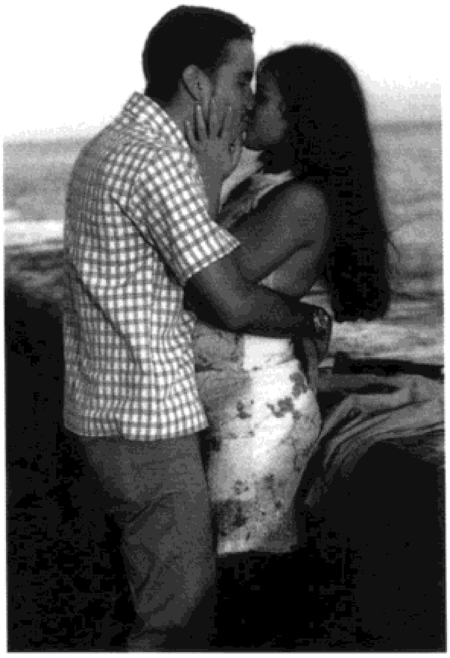
使用颗粒聚焦放大镜

为了获得尽可能最清晰的照片，应使用颗粒聚焦放大镜来放大影像的颗粒。当你转动放大机的聚焦旋钮时，将会看到模糊的晶体(左图)慢慢进入焦点(右图)。当颗粒变得清晰时，照片就达到了可能最好的聚焦状态。颗粒聚焦放大镜可能难以使用。要确保把它放在投射影像中心密度较高的区域，以使你有足够的颗粒可聚焦观察。

剪裁

获得预期构图最好的方法就是在你拍摄时认真地对被摄物体进行取景。不过在放大时，你还可以通过剪裁来修改构图。这里，升高放大机机头可以显示较少的画面，取景变得紧凑，从而简化了构图。





你不必每次都放大底片的全部影像。取而代之的是有选择地去除图像的两侧、顶边或底边部分。这种技术叫做剪裁，它允许你只放大部分底片而不是全部画面(整个底片影像)。例如，如果完整影像是一幅从头到腰的肖像，那么你可以只放大头部和肩部，即在放大机导轨上升高机头，直到这些部分影像落到尺寸板上滑尺规定好的矩形或方形区域。

许多摄影师不喜欢裁切他们的作品。有些人甚至心理上就抵触这种行为，因为他们相信应该在照相机中取景并拍摄照片，而不是依赖于在暗室中裁切影像来制作照片。但还是有一些实际应用上的考虑。由于剪裁照片的放大倍数较高，所以其清晰度较低，颗粒也较大。

另一方面，明智和轻微的剪裁可以极大改善某些照片的构图，并且技术细节上也不会严重损害它们。即使某些照片稍微有些模糊和颗粒感，甚至可能会变得更具情趣。

设置影像的大小

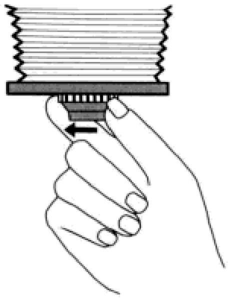
准备好要放大的底片后，你必须根据影像的大小设置尺寸板。因为尺寸板的滑尺盖住了相纸的边缘部分，所以影像的尺寸几乎总是小于相纸尺寸的；相纸曝光时这些边缘部分不会受到光照，因此相纸显影时会产生白色边框。影像的大小和白边的宽度取决于你如何设置尺寸板。

记住，相纸的尺寸是固定的——8英寸 × 10英寸、11英寸 × 14英寸，等等——但这些尺寸很少能与底片的比例匹配。例如，8英寸 × 10英寸相纸的比例就比矩形的35 mm底片(约1英寸 × 1½英寸)的比例更方一些。而其他的底片根本就不是矩形的，比如方形的2¼英寸 × 2¼英寸。

如果你想把35 mm底片放大在8英寸 × 10英寸相纸上，并在四周留有半英寸宽的边，那么尺寸板应设置为7英寸 × 9英寸。然而，这就需要裁剪掉图像的边缘，因为7英寸 × 9英寸比完整的35 mm底片面积更方一些。如果你要放大整个画面，不进行剪裁，那么就要设置尺寸板为6英寸 × 9英寸。下面是使用不同尺寸的相纸放大35 mm底片时推荐的一些图像尺寸。

相纸大小	全张影像尺寸 (有剪裁，½英寸边)	全画面影像尺寸 (未剪裁)
8英寸 × 10英寸	7英寸 × 9英寸	6英寸 × 9英寸
11英寸 × 14英寸	10英寸 × 13英寸	8英寸 × 12英寸
16英寸 × 20英寸	15英寸 × 19英寸	12英寸 × 18英寸
20英寸 × 24英寸	19英寸 × 23英寸	15英寸 × 22½英寸

步骤三：制作曝光试条


步骤 1

曝光试条是显示单张底片一系列不同曝光的一段相纸，用来帮助测定正确的照片曝光。尽管曝光试条并不十分准确，但它可以作为一个良好的起点，在此基础上你可以微调照片的曝光(和反差)。

一旦设置好影像大小并完成聚焦后，下列内容就是制作曝光试条的基本指导。

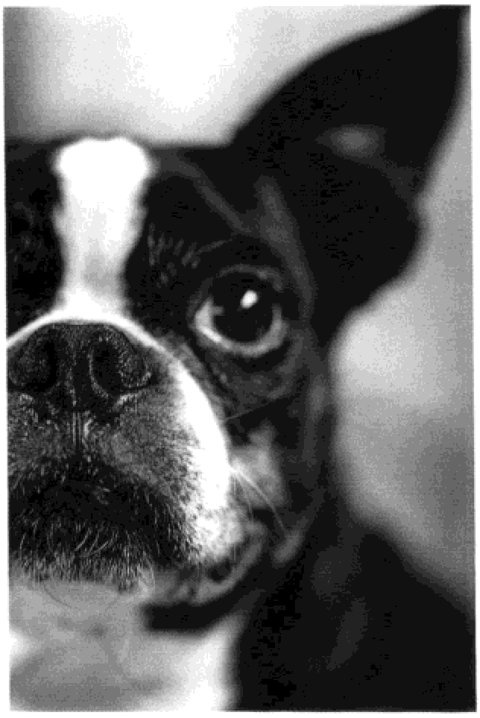
1. 从最大孔径设置值收缩镜头光圈。虽然你可以使用任意f值进行放大，但通常最好从中间挡开始，比如f/8和f/11。多数情况下，较大镜头光圈所提供的光线要多于曝光需要的光线；而较小的光圈可能又会需要很长的曝光时间。

   黑暗中，你可能很难看清放大镜头上的f值。有些放大镜头上具有照明设置，而另一些镜头则会在每个全挡或半挡处发出咔哒声，让你区分其设置。简单地转动镜头光圈环(设置f值的地方)，直到你听到或感到咔哒声已到达期望的光圈位

曝光试条

制作曝光试条以确定照片的曝光。左边的试条显示了从4秒到20秒的一系列曝光。4秒曝光太浅，20秒曝光又太暗。正确的曝光在中间某个位置——这里为12秒，正如在右图照片中所看到的。

20秒
16秒
12秒
8秒
4秒



12秒

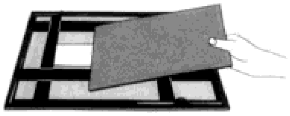
置。如果镜头的最大光圈为f/4，发出三次全挡的咔哒声后即到达f/11：第一次到达f/5.6，第二次到达f/8，第三次到达f/11(使用每半挡即发出一次咔哒声的镜头，一次全挡调节需要听到两次咔哒声)。

灰化的相纸：
参见第206页。

2. 从包装中取出一张相纸。由于不同类型的相纸会得到不同的测试结果，所以应使用与你制作最终照片相同尺寸和类型的相纸。打开相纸包装时，要确保除安全灯外没有其他光线能够照射到相纸。即使轻微地暴露在杂散光照下，也会引起相纸显影后的灰化(变暗)。在封上相纸包装之前，应把相纸再放回到包装附带的保护袋内。或者把一些相纸放在容易存取相纸保管箱里，而不必在每次需要一张相纸时都打开包装并重新包上。此外，如非必要不要把未曝光的相纸放在外边太久，即使是在安全灯下。

3. 把这张相纸裁成三条或四条。你只需要一条进行测试，因此应把其他相纸条安全存放在相纸盒(或相纸保管箱)里以备将来使用。当然，你也可以使用整张相纸进行测试，但成本太高，并且实在没有必要(尽管整张相纸给出的信息会比小相纸条多)。
4. 把相纸条放在尺寸板的滑尺下面，感光乳剂面朝上。识别感光乳剂面可能有些困难，取决于相纸的类型，但感光乳剂面一般会比片基显得更亮一些，并且相纸有朝感光乳剂面卷曲的趋势。

   有些经验之后，你会知道把相纸条放在尺寸板的哪个位置能获得最好的测试结果。观察投射的影像，并把相纸条放在明亮区域和黑暗区域分布均匀的区域。避免放在完全明亮或完全黑暗的区域，因为在试图判断整个影像的正确曝光时，在这些区域所做的测试毫无意义。



步骤 5

5. 用不透明的遮挡物——能完全遮光的东西，比如一块纸板、一本书或(封好的)相纸包装，盖住相纸条的五分之四左右。不要使用相纸，因为它不是完全不透明的，可能会透过一些光线。
6. 设置放大定时器为4秒。这只是测试的起点；实际需要的时间可能会有很大出入，取决于许多因素，包括底片的密度、放大灯泡的亮度、影像放大的尺寸、相纸的感光度和可变反差滤光镜(如果使用了的话)。
7. 对未被遮盖的相纸部分曝光。通常，按下放大定时器上的按钮即可做到这一点。这样会使相纸条的五分之一曝光 4 秒，而相纸条的其余部分不会曝光。
8. 移动遮挡物，曝光相纸条的另外五分之一。你可以这样做：从相纸上拿开遮挡物，然后再轻轻放下，盖住相纸条的期望部位；操作时应谨慎，不要移动纸条。为了保证曝光试条不移动，你应该把相纸条的末端压在尺寸板的滑尺下。
9. 再次曝光 4 秒。首次曝光的部分将得到 8 秒总曝光(4 加 4)，第二部分曝光 4 秒。
10. 按照步骤8和步骤9的操作，移动遮挡物再曝光两次。从而各个部分的总曝光分别为 16、12、8 和 4 秒。
11. 完全拿开遮挡物，对整张相纸条最后曝光4秒。现在相纸条有五个部分，对应5次不同的一系列曝光：20、16、12、8 和 4 秒。显影后，其跨度应该包括非常明亮到非常黑暗的范围。这样的范围会对特定底片所必需的照片曝光提供一个很好的指导。

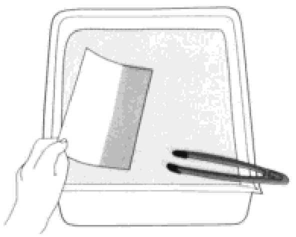
判断合适的照片曝光：
参见第 186～187 页。

如何制作好的曝光试条有许多种变化。有些摄影师偏爱使用更多或更少的曝光——可能 3 次 5 秒曝光，或 8 次 3 秒曝光；记住，如果相纸条较大或是整张相纸，那么给予较多曝光会使测试结果更具参考价值。有些经验之后，你会选择满足自己需要的最佳方法，并且适合你所使用的设备。

步骤四：冲洗相纸

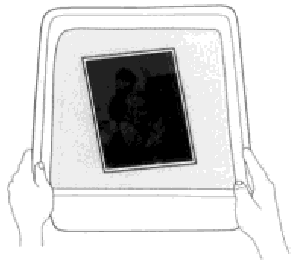
按照下列步骤冲洗曝光试条或最终照片。冲洗时间只是建议值，因为它们会依相纸类型和使用化学药品的不同而有所变化。参考包装说明书上的相关规范。注意，冲洗温度对照片没有像对胶片那么重要。65～75 °F 是可接受的范围，但最好控制在 68～72 °F 之间。

小心地触摸相纸的边缘，不要接触影像区域。当相纸在溶液中或把相纸从一个托盘转移到另一个托盘时，用夹子轻轻地夹住相纸的角。


步骤 1

1. 把已曝光的相纸放入显影液托盘。为了在显影关键的前期即快速地浸透全部感光乳剂，最好让感光乳剂面朝下；否则会有出现条纹结果的风险。大约 15～20 秒钟后，你可以把相纸翻过来看看影像的形成。
2. 摇晃托盘搅动溶液，确保新鲜溶液持续地流经相纸表面。搅动必须轻柔而且连续。RC 相纸要显影 1～1½ 分钟；纤维片基相纸要显影 2～3 分钟。

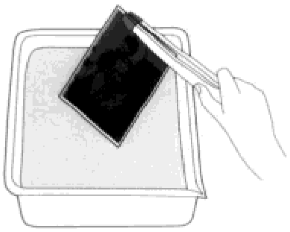
   即使影像看起来太浅或太深，也要保证相纸在整个建议的时间内都浸泡在显影液中。在安全灯照明下你不可能准确地判断照片的密度。实际上，在相对较短的时间内(可能30～45秒钟)影像有时看起来就差不多完全显影了，但在此之后它还会继续进行更精细的显影。显影全部时长的另一个原因是为了保持一致性，以预计再次放大时的效果，因此你必须保持曝光时间和显影时间的恒定。


步骤 2

3. 在显影时间结束之前5秒钟左右，用夹子夹住相纸的一角把它从显影液中取出来。让相纸停留在显影液托盘上方几秒钟——不要晃动，因而多余的药液就会顺着相纸下角滴干净。只要相纸被显影液浸湿了，影像就会继续形成，这就是要提前几秒钟把相纸从显影液中取出来的原因。

   对于每种溶液要使用不同的夹子。在转移照片时，不允许显影液的夹子沾到停显溶液，否则可能会污染夹子和溶液。污染可能会导致照片着色或者药液性能降低。

在冲洗过程中，用夹子夹住相纸从一个托盘转移到另一个托盘。



步骤 5

摇晃托盘，连续且轻轻地搅动。

让已定影的照片放在保持液中，直到在制作阶段结束并准备漂洗照片为止，或者直到保持液托盘中已装满照片为止。

漂洗照片：
参见第 199～200 页。

4. 把相纸放到停显液中。浸泡 15～30 秒钟(RC 相纸)，或 30 秒到 1 分钟(纤维片基相纸)。弱酸性溶液停止显影，在影像上看不出变化。在停显浴的整个时间内要轻轻摇晃托盘进行搅动。
5. 在时间结束之前数秒即把相纸从停显液中取出。
6. 把相纸放到定影液中。为了避免污染，不要让停显浴的夹子沾到定影液。定影时间取决于所用定影液的类型、它的新鲜度，以及所用相纸的类型。对于 RC 相纸，标准定影液一般需要 3～5 分钟，对纤维片基相纸则需要 5～10 分钟；快速定影液需要的时间大概为其一半。最近配制的溶液所需时间较短，而药性几乎耗尽的溶液所需时间则较长。

   在相纸浸泡在定影液的整个时间内要轻轻摇晃托盘进行搅动。定影液会去除掉相纸上未曝光和未显影的银，从而允许你在灯光下观察相纸条(若没有充分定影，开灯后相纸会变黑)。如果你渴望看到结果，实际上在相纸放到定影液之后不久(约 30 秒到 1 分钟)你就可以打开灯光。在打开室内灯光之前，应保证所有未曝光的相纸都妥善地贮存好了。并且，如果你打算保留这幅照片，那么应把相纸放回定影液中并按照建议的全部时间进行定影。

   如果你和其他人一起共用公共暗室，你就不能什么时候想看照片就打开电灯。而是漂洗部分或全部定影的照片，把它放在洁净、干燥的托盘中，避免溶液滴到地面上，并把它拿出暗室再观察和评估。
7. 在时间结束之前几秒，一旦相纸完全定影，即把它从定影液中取出。再次使用夹子并让多余的溶液滴净。
8. 把相纸放到保持液中，直到准备进行末次漂洗或保持液托盘中装满照片为止(定影液和保持液可以使用同一把夹子)。在保持液托盘中使用虹吸管来循环水，或者每隔 15～30 分钟左右即更换一次保持浴中的水。这样会防止保持浴中累积定影液，从而导致照片定影过度。你可以在制作每张照片时单独对其进行漂洗，但这样做的话会浪费宝贵的时间和水资源。

史蒂夫·史密斯(Steve Smith)，拉斯维加斯，内华达州，1997 年

风光摄影曾经强调原始荒野的庄严肃穆。而像史密斯这样的许多当代摄影师，把人的存在看作是自然界的一个重要部分。他有关美国西部开发的长期拍摄计划展示了人类与自然环境之间不稳定的平衡关系。©Steve Smith; courtesy of the artist.

通常，你都是在显影液、停显液和定影液的托盘中冲洗黑白照片。但是，自动冲洗设备也可用来完成这项工作。最普通的类型就是含有药液托盘的轧辊传送式冲洗机。把已曝光的相纸放到冲洗机一端的槽中。轧辊承载相纸并自动运送它经过一系列化学溶液，直到在另一端将其送出，完成显影、漂洗(在某些型号上)和干燥的全部过程。虽然这些冲洗机很方便，但是它们一般都会需要大量的维护保养工作。而且，它们只能冲洗 RC 印相纸，而不能冲洗纤维片基相纸。

步骤五：确定照片曝光

一旦你完成了曝光试条的冲洗，就要对它进行仔细检查，以确定最终照片的最佳曝光。你会发现某些测试比其他一些更有价值，主要取决于你把曝光试条放置在哪里。显示在曝光试条上的影像部分应该是整个照片的重要部分，比如被摄人物的皮肤色调。此外，它还应包含明亮和黑暗区域的合理范围。

观察测试结果时的光线也很重要。灯光不能太亮或太暗，并且其位置应与照片稍微成一角度；如果光线直接照射照片，可能会太亮而不能准确评估，或者出现眩光使人难以观察细微的色调变化。

理想的曝光试条示例：参见第 180 页。

最后完成的曝光试条应有五次曝光(或者是你进行的多次曝光)的范围。最佳的测试应是一端非常黑暗而另一端非常明亮，中间部分则显示出一系列的照片密度。然而，整体曝光试条都非常黑暗或非常明亮的结果并不常见。非常黑暗的曝光试条需要较短的时间或较小的镜头光圈。在新一轮测试中尝试使用 2 秒的间隔来替代，或者收缩一挡或两挡镜头光圈，再用 4 秒的间隔进行测试。非常明亮的曝光试条需要较长的时间或较大的镜头光圈。在新一轮的测试中尝试使用 8 秒的间隔，或者开大一挡或两挡镜头光圈，再用 4 秒的间隔进行测试。

在评估测试结果时，应集中在被摄物体的重要区域和可清晰识别的区域。例如，皮肤的色调应该具有很好的细节和纹理。蓝色牛仔裤应该是深色的，但又不是漆黑的；雪应该是白色的，但又不是苍白的。

有时正确的曝光会位于曝光试条区段之间的某个地方。如果 8 秒的曝光看起来有些浅，而 12 秒的曝光又有些深，那么 10 秒左右可能正好。如果属于这种情况，就没有必要制作新的曝光试条了。

PDG

关于照片曝光

制作曝光试条之前，你应该了解一些与照片曝光相关的基础知识。

潜影：参见第25页。

当通过底片的光线使相纸曝光时，便在相纸上形成了看不见的潜影——就像胶片在照相机中曝光时会留下潜影一样。把相纸浸泡在冲洗化学药品中即可显影该影像。照射到相纸的光量越多，显影后的影像越暗。与胶片一样，照片的黑暗区域也是由金属银组成的。

通过底片曝光相纸会在照片上反转底片的色调。通过底片阴影(薄或几乎透明的)区域的光线要比通过其高光(厚的)区域的光线多。因此，相纸上将变成照片黑暗区域的地方要比将变成高光区域的地方有更多的光线到达，从而与原始被摄物体相吻合。

照片密度是照片的总体亮度或暗度。

照片的密度是指照片的总体亮度或暗度。它由曝光——照射到相纸的光线多少所决定。太多的曝光会产生太厚(黑暗)的照片；太少的曝光又会产生太薄(明亮)的照片。厚的照片整体都会比较暗——不管是高光还是阴影区域；而亮的照片则高光和阴影区域的密度都会不够。

制作一幅好照片所需要的曝光多少由几个因素决定。它们包括底片的密度(厚底片比薄底片需要更多的曝光)，放大机灯泡的亮度(有些灯泡会比另一些更明亮)，

太厚(暗)
f/11，24秒

太亮
f/11，8秒

正好
f/11，16秒

关于照片曝光(续)

所用相纸的类型(与胶片一样，有些相纸的感光度比其他的更高一些)，以及所用的可变反差滤光镜(高反差滤光镜一般需要的曝光最多)。

控制照片密度的主要方法是调节曝光时间和镜头光圈。

这些因素有时是可控的：你可以把较亮或较暗的灯泡装在放大机中，或者使用感光度较高或较低的相纸。但控制照片密度的两种主要方式就是改变曝光时间或放大镜头的光圈，以改变照射到相纸的光线多少。相纸曝光时间越长，产生的照片越暗；曝光时间越短，得到的照片越亮。开大镜头光圈产生较暗的照片；而收缩光圈则产生较亮的照片。

注意，这些变化因素与胶片曝光的基本照相机控制是对应的：快门速度和镜头光圈。也存在同样的倒易律关系：为了保持曝光不变，如果增加一个，必须等量地减小另一个。因此，照片在 f/11 下曝光 12 秒钟产生的结果与在 f/8 下曝光 6 秒钟是相同的。由于开大了镜头光圈(从 f/11 到 f/8)，使通过的光线量加倍了，因此必须使曝光时间量减半(12 秒钟到 6 秒钟)以进行补偿。

没有必要保留曝光试条：在制作最终照片前用它作为参考，然后即可扔掉。如果你以后要重新放大该底片，无论如何也要制作新的曝光试条，因为设备、感光材料和其他条件都可能发生了变化。

简单的放大方法：参见第 197 页。

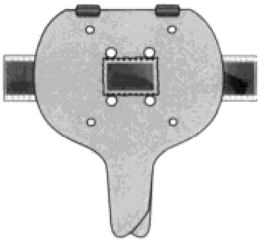
一旦确定了曝光时间，把一整张新的相纸放在尺寸板上，感光乳剂面朝上，将定时器重置为 10 秒(或你选择的任意时间)，并曝光相纸。除了曝光时间以外，不要改变任何其他设置——光圈设置、尺寸板位置、影像尺寸或焦点(除非由于测试影像不够清晰需要重新聚焦)。

显影、停显和定影已曝光的相纸。然后，在室内灯光下再次检查照片。在评估照片时主要考虑的因素是总体密度和反差——以及指定的影像区域是否需要比整体影像更暗或更亮。要特别关注照片的高光区域，观察它们看起来是否恰当。

总体密度由照片的曝光控制。如果照片很厚(太暗)，就需要使用更少的时间或更小的镜头光圈来制作新的照片。如果照片的密度不够(太亮)，就需要使用更多的时间或更大的镜头光圈来制作新的照片。对曝光时间只进行很小的改动往往是细微调节的最佳方式。

总之，合适的照片密度意味着拥有从亮到暗的合适色调范围，大部分高光和阴影区域都具有细节。但是，合适的密度最终还是有些主观。因为有些摄影师喜

黑边



使用开口比底片稍大一些底片夹，即可在影像周围形成黑边。

有些摄影师喜欢影像周围带有黑边的样子，有助于框住画面。你可以使用开口比底片的影像区域稍大的底片夹来制作黑边。稍大的开口允许你把底片放在底片夹中，而胶片四周的透明塑料边缘都会显露出来。透明的塑料不会阻挡任何光线，因此边缘部分会充分曝光，并在显影后的照片上再现为黑色。

多数底片夹都没有能够产生黑边的足够大的开口。如果开口不大，可以使用平板锉刀扩大开口。但也不要把开口扩得太大，否则底片夹会无法夹平底片。用防水记号笔把锉出的金属部分描黑，使金属不反射杂散光线。

制作黑边照片时，把底片放在底片夹中，并使透明塑料边在开口处显露出来。在尺寸板上设置照片的尺寸，并按正常情况对影像聚焦。然后，扩大尺寸板上滑尺的尺寸，在聚焦影像的四周留出一点额外的空间。大多数摄影师都能印制出非常整齐的、1/8英寸左右的细线。但你也可以制作出更宽的边，如果开口不是平滑锉出的话，甚至还会参差不齐；只要保证边的尺寸不覆盖住照片即可。

欢他们的照片暗一些，而其他人则喜欢照片偏亮些，所以可接受的照片密度是一个范围。

照片尺寸影响总体密度；在所有其他设置都相同的情况下，特定底片制作的照片越大，需要的曝光时间越长。

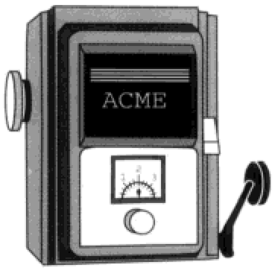
决定正确的照片曝光时，还有另一个考虑因素就是照片的尺寸。你把特定的底片放得越大，需要的曝光就越多。例如，一张底片放大成8英寸×10英寸的照片，f/11和10秒钟即可获得很好的总体密度，而相同底片放大成11英寸×14英寸时，在相同镜头光圈下可能会需要20秒钟，甚至更长。无论何时调整影像的大小后，你都必须制作新的曝光试条。

照片干燥后一般会比湿的时候显得色调更深一些。这种现象称为干燥弱化，使用纤维片基时最为明显。这种效果有时很微妙，但又非常重要，在评估照片时应该予以考虑。

步骤六：控制反差

可变反差滤光镜：参见第165页。

照片反差即照片上阴影和高光区域之间的差异，它主要受你所用相纸的反差等级的控制——选择可变反差相纸(由滤光镜或可变反差放大机头控制)还是分级相纸。可变反差滤光镜易于使用，容易获得，价格便宜。可是，单片滤光镜也很容易丢失和划伤(或其他方面的损坏)。



可变反差放大机头允许你通过刻度盘选择滤光镜，使反差控制更便利、更精确。

有些型号的放大机可以使用可变反差放大机头，它们比可变反差滤光镜更贵一些，但当使用可变反差相纸时，它们提供了更高效、方便和准确的反差调节方法。这种机头具有内置的滤光镜，简单地转动刻度盘即可选择期望的反差等级。而且，相比独立滤光镜的半级增量，它们甚至允许反差以更精细的增量变化。

可变反差相纸和反差分级相纸使用的是相同的反差分级制——数字越高，反差越大。大多数可变反差相纸提供的反差范围均从0号到5号，0号对应可能最低的反差，5号对应最高反差，以及编号之间的半级增量(0、½、1、1½、2号等)。反差分级相纸提供了更窄的反差范围——通常是从1号到4号的整数级别范围。在实际所有相纸类型中，2号(左右)表示平均反差；这也是不使用滤光镜时大多数可变反差相纸的近似反差水平。

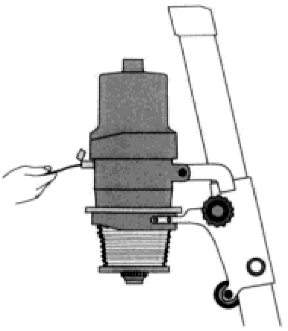
调整照片的反差可遵循下列指导：

1. 按照前面的指导制作出具有合理总体密度的初始照片。对充分曝光的照片而言，评估照片的反差非常容易。如果你使用的是可变反差相纸，在相纸曝光之前把2号滤光镜装到放大机的滤光镜抽屉里。
2. 检查照片的反差。近距离观察色调的范围。反差正常的照片不仅具有黑暗和明亮区域，而且二者之间还有许多灰色色调。高反差照片大部分是黑暗的阴影区和明亮的高光区，而低反差照片则大部分为灰色——缺乏深黑色和(或)亮白色。

杰克·路德布什(Jack Lueders-Booth)，选自“继承土地”，提华纳，墨西哥，1995年

像路德布什这样的纪实摄影师依靠摄影的表现力描绘其被摄对象的生活。这张影像选自路德布什有关生活在垃圾场的墨西哥家庭的拍摄项目。为了尽可能传递更多的信息，他谨慎地控制照片的反差，以保持在黑暗阴影区和明亮高光区中的良好细节。©Jack Lueders-Booth; courtesy Scrabble Hill Gallery, Deer Isle, ME.

PDG



步骤 3

3. 如果照片的反差太大，取下 2 号滤光镜，并把更低反差的滤光镜，可能是 1 号，装到放大机的滤光镜抽屉里；如果反差太小，则使用高反差的滤光镜，比如3号。或者，如果正在使用可变反差放大机头，转动刻度盘到期望的反差值。对于反差分级相纸，最低的反差通常是 1 号或 2 号，最高的是 3 号或 4 号。
4. 使用同样的曝光制作新的照片。有时你可以从曝光试条得知是否喜欢新照片的反差。如果反差看起来太低或太高，不用麻烦再制作新的照片；只要选择更高或更低编号反差的相纸，并制作新的曝光试条即可。
5. 检查新曝光试条的密度和反差。通常，大多数照片上的阴影区域应该为黑暗的，但仍应保留一些细节或纹理，不应该成为纯黑色；大部分明亮区域应该为浅白色，但仍会显示细节，不应该成为纯白色。
6. 如果照片仍太暗或太亮，那么应调整曝光时间；如果照片的反差仍然太低或太高，应更换可变反差滤光镜或反差分级相纸。反复几次调整曝光时间和反差相当常见，直到得到你想要的结果为止。

使用不同的滤光镜或不同反差的分级相纸往往需要改变曝光时间。

有些可变反差滤光镜阻挡光线的程度有所不同，因此更换滤光镜后可能需要调整曝光。具体调整量取决于所用的滤光镜；深红色或红橙色(高反差)滤光镜对应的曝光通常多于黄色(低反差)滤光镜。如果使用反差分级相纸，曝光可能还必须随反差级别的变化而变化。

判断照片的反差或许有些主观；有些摄影师偏爱高反差，而另外一些则更喜欢低反差。

与理想的照片密度一样，理想的照片反差也有些主观。有些摄影师喜欢他们的照片具有锐利的(高反差)边缘；另外一些则喜欢柔和的(低反差)外观。而且，不同类型的照片可能得益于不同的处理——例如，你可能喜欢高反差的风景和比较柔和的人像。

下面是需要记住的有关照片反差的一些其他经验：

- 甚至在开始制作照片之前——拍摄和显影胶片时，照片的反差在很大程度上就已经确定了。像被摄物体的照明、胶片的选择、胶片的曝光和胶片的显影，所有这些因素都对底片的反差起作用，而底片的反差又对照片的反差起着很大的决定作用。
- 可变反差滤光镜和反差分级相纸产生的效果是相对的。使用 5 号滤光镜和可变反差相纸不一定能产生高反差的照片。对于相同的底片来讲，它只是比4号、1号或低于5号的任何其他滤光镜所得到的照片反差更高。如果底片的反差不足，就需要高反差的滤光镜或相纸等级以形成正常反差的照片。如果底片本身具有较高反差，则需要低反差的滤光镜或相纸等级以得到正常反差的照片。

照片的尺寸影响反差：对于特定的底片，制作的照片越大，照片的反差越低。

- 照片的反差还会受照片尺寸的影响。放大影像会减少照片的反差。因此，如果使用2号滤光镜能制作出理想的8英寸×10英寸照片，那么用相同底片制作16英寸×20英寸照片时则可能需要2½号或3号(左右)的滤光镜。
- 所用滤光镜的品牌和类型不同，你得到的结果或许也会稍微不同。使用柯达4号和阿克发可变反差相纸制作的照片，与使用相同制造商的相纸和滤光镜制作的照片，两者的反差可能或多或少有所差异。滤光镜的品牌也可能存在差异。3号级柯达相纸和3号级阿克发相纸产生的反差水平就不一定完全相同。
- 其他因素，比如改变照片显影液的类型、稀释程度、温度或显影时间，也会影响照片的反差——尽管这种差异往往相当微小。例如，某些类型的显影液配方所对应的照片反差与其他类型的便有差异。

步骤七：局部加光和局部遮挡

局部加光是在初始曝光之后增加额外的曝光，有选择地使照片的指定区域变暗。

照片具有不错的总体密度和反差，但仍然有些区域可能太亮或太暗。局部加光是有选择地增加曝光，使照片的指定区域变暗的一种技术。局部遮挡是有选择地阻挡曝光，使照片的指定区域变亮的一种技术。大多数照片为了达到最佳结果，都需要一些局部加光或局部遮挡。

局部加光和局部遮挡是关键的微调步骤——往往能在尚可的照片和优秀的照片之间表现出差异。而对于某些照片，为了得到令人满意的效果，你可能不得不对某个区域进行局部加光或局部遮挡。此外，一定要有耐心：对多个区域进行局部加光和局部遮挡的照片也并不罕见。

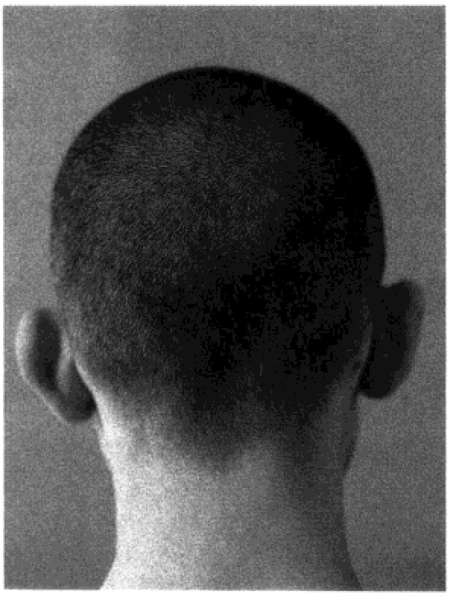
局部加光。为了理解局部加光，可以设想一张充分曝光的照片是用3号滤光镜在f/11下曝光10秒而得到的。显影后，照片可能显示出合理的总体密度和反差，只不过左上角太亮。你可以使用相同的设置再制作另外一张照片，然后只对需要变暗的区域额外增加曝光，从而使得左上角变暗一些，但又不影响照片其余部分的总体亮度。

对照片的某个区域进行局部加光可遵循如下的指导：

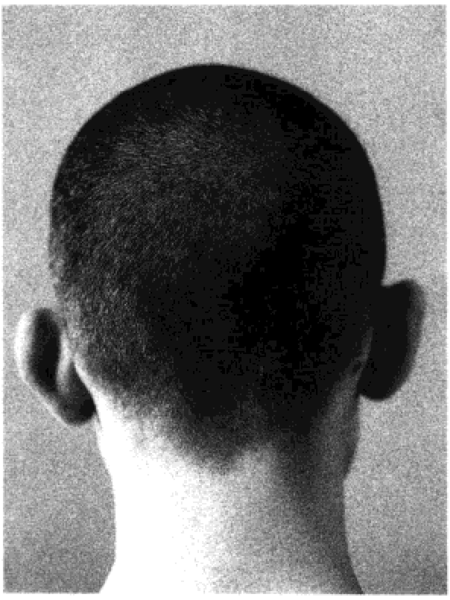
1. 把一张新的相纸放到尺寸板中，按照得到理想照片所需的时间对其进行曝光——在上面的例子中为f/11曝光10秒(使用3号滤光镜)。
2. 相纸曝光后，拿一块纸板或其他不透明的挡板放在镜头正下方。其他挡板的例子包括书、笔记本、手或商用的局部遮挡工具；不要使用一张纸，因为纸会让部分

照片的反差

可变反差相纸可以使你更多地控制照片的反差——高光和阴影区域之间的差异。如果使用2号滤光镜制作的照片很灰(左上图)，则使用3号滤光镜制作一张新的照片以增加反差(右上图)。另一方面，如果使用2号滤光镜制作的照片反差太大(左下图)，则使用1号滤光镜制作一张新的照片以减少反差(右下图)。



2号滤光镜



3号滤光镜

2号滤光镜

1号滤光镜

总结：照片的冲洗

下面是照片冲洗的标准时间和药液能力。它们只是作为参考之用，根据所用品牌、稀释程度和其他应用条件的不同会有所变化。对于 RC 相纸或纤维片基(FB)相纸，冲洗时间和药液能力也会变化。

步骤	时间	说明	能力*
显影	1～1½分钟(RC 相纸) 2～3 分钟(FB 相纸)	连续搅动；按照制造商的说明书进行稀释；显影至少持续最小建议时间	每夸脱工作药液 50～100 张 8 英寸×10 英寸照片(或等量)
停显浴	15～30 秒(RC 相纸) 30 秒～1 分钟(FB 相纸)	连续搅动；按照制造商的说明书进行稀释	每夸脱工作药液50～75张8英寸×10英寸照片(或等量)
定影	3～5 分钟(RC 相纸) 5～10 分钟(FB 相纸) 使用快速定影液时约为上述时间的一半	连续搅动；不要定影过度	每夸脱工作药液40～60张8英寸×10英寸照片(或等量)
漂洗	5 分钟(FB 相纸)	RC 相纸不需要	不可用
定影消除	2～3 分钟(FB 相纸)	RC 相纸不需要	每夸脱工作药液 50～75 张 8 英寸×10 英寸照片(或等量)
保持浴	整个制作过程，或直到浴盘中装满了照片	末次漂洗准备就绪之前，已定影的照片一直保持在浴盘中	每 15～30 分钟左右换一次水
末次漂洗	5～10 分钟(RC 相纸) 20～30 分钟或更长(FB 相纸在定影消除剂中处理)	搅动；确保漂洗水是连续的流水；一次漂洗不要超过 15～20 张照片；时间随着漂洗的效率不同而变化	不可用

*注：下列约等于 50～100 张 8 英寸×10 英寸照片：100～200 张 5 英寸×7 英寸照片；25～30 张 11 英寸×14 英寸照片；以及 12～25 张 16 英寸×20 英寸照片。

PDG

光线透过。在放置挡板时要小心，不要意外撞到放大机或移动尺寸板。

3. 开启放大机并进行局部加光，移动挡板使投射的光线只照射到照片上需要变暗的区域——在本例中为左上角。局部加光的时间差异很大；你可以使用与初始曝光相同的时间作为开始——这里是10秒。

在局部加光或局部遮挡时，要使挡板保持在运动状态。

以匀速运动稍微地来回移动挡板，使额外的曝光融合到影像的其余部分；否则曝光会留下明显的痕迹。实际上，与额外曝光区域邻近的影像部分往往也会受到附加的曝光，但如果恰当地融合，便不会明显影响照片的总体外观。

拙劣的局部加光示例：参见第207页。

4. 冲洗照片。最后结果应该显示出与初始照片相同的总体密度和反差，但左上角会稍暗一些。如果该角落仍显得太亮，则制作另一张照片并局部加光更长时间；如果它太暗，则局部加光较短时间。

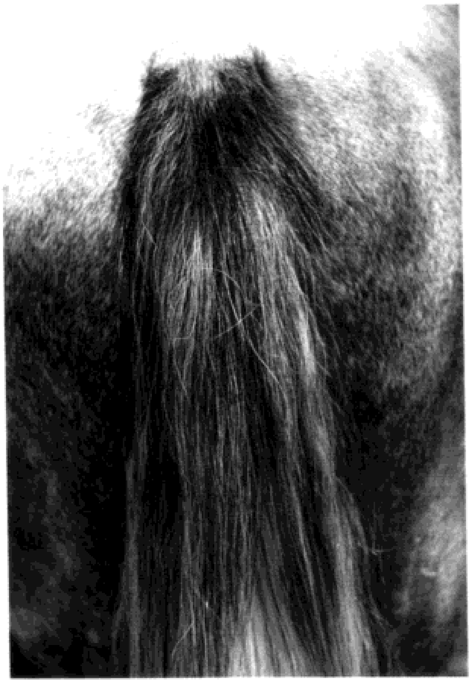
局部加光的量可能是适度的，也可能是相当可观的。要适度地变暗某个区域，试着按初始曝光的30%～50%增加曝光(初始曝光为10秒，则增加曝光3～5秒)。如果该区域需要变暗很多，则至少应按初始曝光时间的100%增加额外曝光(初始曝光为10秒，则增加曝光10秒)。对于非常明亮的区域，比如多云的天空，需要按初始曝光的3倍或4倍增加额外曝光(初始曝光为10秒，则增加曝光30～40秒)——甚至更长，对此不要感到吃惊。

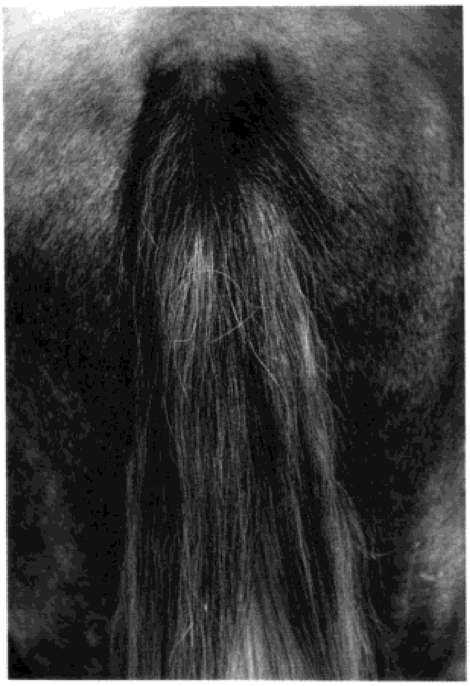
如果需要局部加光的区域沿着影像的边缘，那么使用不透明挡板即可完成工作。然而，如果该区域位于影像的中央，则需要中央开有孔洞的不透明挡板。让光线通过该孔洞投射到照片上需要变暗的区域。你可以使用商用的局部加光工具，也可以自己制作，在纸板上打出孔洞即可。制作几个这样的工具，每个上面可以都有一个大小和形状不同的孔洞。

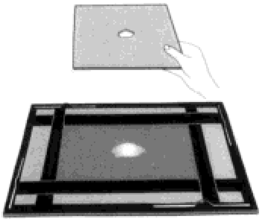
备有几个孔洞大小不同的挡板，或者变化放大机下挡板的位置，你可以改变投射光束的大小。挡板朝着镜头向上升高会使投射的光环扩大，而朝着尺寸板向下移动时光环会缩小。如果挡板接近尺寸板的话，要保证其足够大，使得光束不致溢出，让相纸的边角意外地受到曝光。

局部加光

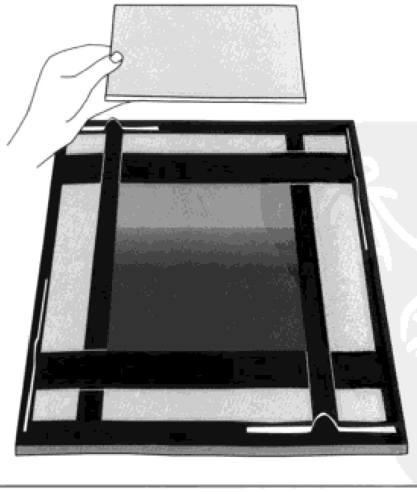
确定了正确的总体照片密度和反差后，你可能不得不有选择地让影像的一个或多个指定区域变暗，这种技术称之为局部加光。这里，左边的照片曝光为10秒，除了沿着顶部的区域太亮之外，总体看起来还不错。第二张照片的曝光也是10秒，但仅仅为了使顶部区域变暗而增加了10秒的附加曝光。。







需要局部加光的区域位于影像的中央时，使用一块开有孔洞的不透明纸板，让附加的光线进入以曝光选定的相纸区域。



PDG

简单的放大方法

这是一种评估与控制照片的曝光和反差的简单方法。分别检查高光区域和阴影区域。让曝光时间决定高光的密度，让选择的滤光镜或相纸反差等级决定阴影。

下面介绍这种方法的操作：制作曝光试条和初始照片，确定能产生合适高光密度的曝光时间——只需明亮区域看起来恰当即可，而不必顾及阴影区域的明与暗。一旦有了合适高光区域的照片后，便着手检查阴影区域：如果它们看起来太明亮，就制作另一张增加反差的照片；如果它们看起来太黑暗，则制作另一张减小反差的照片。改变反差控制阴影区域时，可能必须相应地调整曝光时间以维持相同的高光密度，具体时间取决于感光材料之间差异的和反差改变的多少。

检查高光和阴影区域时，应选择那些不是极度明亮或黑暗的重要区域。在作出曝光和反差的决定之后，对于这些明亮或黑暗区往往需要进行局部加光或局部遮挡处理。例如，即使照片中的其他区域看起来都挺不错，但如果某个区域仍然太亮，便可能需要对其进行局部加光。相反地，如果某个区域太暗而整个照片看起来挺好，则可能不得不对其进行局部遮挡。

局部遮挡是在初始曝光过程中通过遮挡光线来有选择地使照片指定区域变亮的技术。

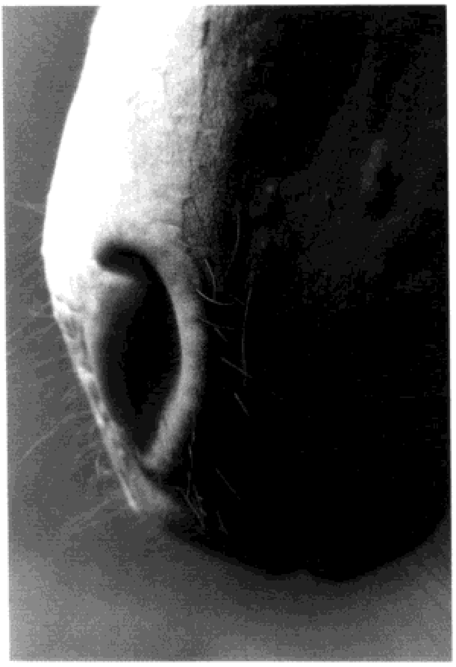
局部遮挡。局部遮挡是与局部加光相对的操作。它是在初始曝光过程中，通过遮挡投射到指定区域的光线，有选择地使照片的指定区域变亮。如果局部遮挡方法正确，则照片的其余部分不会受到影响。假设有张照片是用3号滤光镜在f/11下曝光10秒而得到的，总体看起来还挺好，但右上角太暗。以此为例，介绍局部遮挡的基本指导。

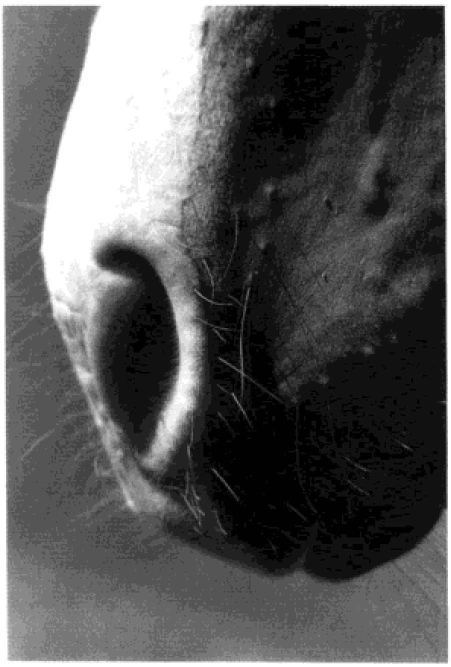
1. 把一张新的相纸放在尺寸板里，对其曝光得到恰当的总体密度和反差——此例为使用3号滤光镜，在f/11下曝光10秒。
2. 曝光过程中，在镜头下方放置一块纸板或其他的不透明挡板，以遮挡(阻挡)光线投射到显得太暗的那块区域(右上角)。局部遮挡的时间差异很大，但可以尝试初始曝光的10%～20%——这里为1～2秒钟。

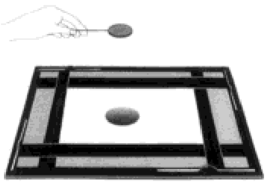
   在曝光过程中，影像会投射到挡板上，这样有助于确定局部遮挡的位置。以匀速运动来回移动挡板，使遮光区域融合进影像的其余部分；否则遮光操作会留下明显的痕迹。实际上，与遮光区域邻近的影像部分往往也会受到较少的曝光，但如果融合操作正确，便不会明显影响照片的总体外观。

局部遮挡

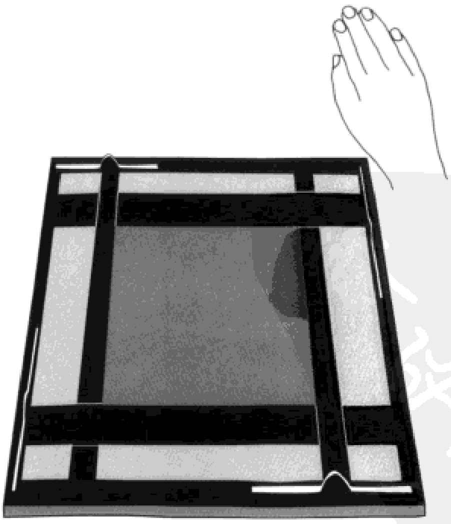
确定了正确的总体照片密度和反差后，你可能不得不有选择地使影像的一个或多个部分变亮，这种方法称之为局部遮挡。这里，左边的照片曝光为10秒，除了右边区域太暗之外，其他看起来还不错。第二张照片的曝光也是10秒，但在曝光过程中对投射到右边的光线遮挡了2秒钟，以使其变亮。







局部遮挡的区域位于影像的中央时，可以使用带铁丝手柄的不透明纸板，以便在曝光过程中遮挡住光线。



3. 冲洗照片。结果应该显示出与初始照片相同的总体密度和反差，但具有更为明亮的右上角。如果右上角看起来仍然太暗，那么就制作另外一张照片并局部遮挡更长的时间；如果它太亮，则局部遮挡较短的时间。

拙劣的局部遮挡示例：参见第206页。

为了使某个区域适度地变亮，正如步骤2中描述的那样，试着以初始曝光的10%～20%进行局部遮挡。如果该区域需要变亮很多，则以初始曝光的30%进行局部遮挡(初始曝光为10秒，则局部遮挡3秒)。超过30%的话，一般会使照片的局部遮挡区域看起来过于明亮，或者不均匀或不清晰。

对位于照片中央的区域进行局部遮挡时，你可以使用商用的局部遮挡工具，或者你也可以自己动手制作，把一小块纸板绑到硬金属丝(比如拉直的回形针或金属衣架上的一段铁丝)手柄的一端即可。你可以制作几个纸板的大小和形状各不相同的遮挡工具。

曝光过程中，放置好局部遮挡工具，使纸板一端能够阻止光线到达需要变亮的区域。再次提醒，局部遮挡时整个工具要保持运动状态，以使遮挡区域与邻近的影像区域均匀地融合。

局部遮挡的时间往往比局部加光的时间要短。

局部遮挡时要避免出现过短的总体曝光时间。假定初始曝光为f/8和7秒钟，而且某个区域只需要大约10%的局部遮挡时间(0.7秒)。事实上，是不可能为这么短的局部遮挡准确计时的。因此，应该收缩镜头光圈来延长曝光时间。收缩至f/11会使等量的曝光时间为14秒(较小的光圈只允许一半的光线通过镜头，因此需要两倍的曝光时间)，收缩至f/16会使等量的曝光时间为28秒。28秒的曝光就使得10%的局部遮挡时间更为可控：2～3秒，而不是不足1秒。

步骤八：漂洗照片

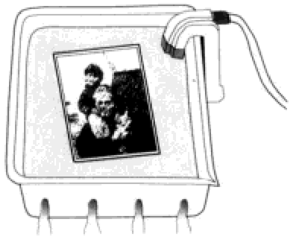
纤维片基照片比RC照片更需要彻底的漂洗。

一旦照片定影完成，便将其放到保持浴的水里，直到你准备一次漂洗多张照片为止。漂洗的主要目的是去除定影液的全部痕迹；未充分漂洗的照片将会染色、变色或随时间褪色。

RC相纸不需要长时间的漂洗，因为它们的塑料涂层能阻止定影液渗入进相纸纤维。用流水短时间漂洗5～10分钟就应该解决问题。然而，纤维片基相纸吸收的定影液要多得多，因此它们需要更加彻底的漂洗。普通水洗确实不能奏效了：首次漂洗5分钟，接着在定影消除剂中处理至少2～3分钟，然后把它们放到流水中最后漂洗至少20～30分钟。

将堆积在底部的照片慢慢翻到顶部，用手工方式搅动浸泡在定影消除剂中的照片。当浸泡在定影消除剂中的推荐时间结束之前，要一直翻动照片。在翻动溶液中的照片时应戴上橡胶手套，并且在搅动时要小心，不要对照片造成物理损伤。

漂洗照片所需要的精确时间会随几个因素而变化，包括定影消除剂的品牌和(特别是)漂洗的有效性。对有效的漂洗来说，需要一个能连续提供新鲜水的照片洗涤器。仅仅把照片浸泡在水中并不够；要去除定影液，需要连续不断地循环漂洗水。

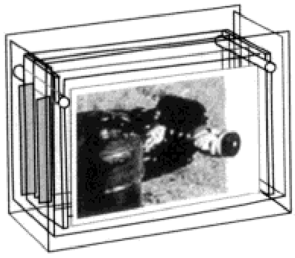


使用底部侧面有孔的托盘和虹吸管的简单漂洗。

你可以使用普通冲洗托盘(可能的话，要比其他冲洗托盘更大、更深)和虹吸管(一种夹在托盘边上的廉价塑料制品)来制作耐用的照片洗涤器。虹吸管通过橡胶软管连接到水龙头上，水从水龙头通过虹吸管进入托盘的顶部，并从托盘的底部排出。你可以在靠近托盘底部的侧面打些小孔，形成排水功能，促使水流更有效地交换。

为了保证照片不会黏在一起而妨碍漂洗，可以像在定影消除剂中一样手工搅动照片——把堆积在底部的照片慢慢翻到顶部。为了保证完全新鲜的供水，可以大约1分钟左右停顿一次，把托盘中的水全部排干后再重新开始。

这种方法虽然能够完成任务，但十分浪费时间，并且你必须十分小心，以免在用流水漂洗和搅动时对照片造成物理损伤。最好使用合适的照片洗涤器。可用的类型有多种，包括档案洗涤器，它有一个厚塑料制成的箱体，以及几个容纳照片的窄槽——每槽一张照片。用这种方式使照片相互分隔，保证每张照片都能得到充分和完全的漂洗。



档案洗涤器是一种高效的照片漂洗方式，因为它把照片存放在槽中，每槽一张照片。

档案洗涤器可自动完成漂洗工作。只要装满箱体，并用洗涤器底部的软管注入新鲜水，而从箱体上部排出含有定影液的水。有些型号是从侧面或顶部注水，并从底部排水。

一次漂洗的照片数量取决于所用洗涤器的类型。如果你使用的是档案洗涤器，则把它填满，每槽一张照片；如果你使用的是以手工为主的漂洗方法，同时漂洗8英寸×10英寸照片不要超过15～20张——如果制作的照片更大，则应该更少一些。如果已制作的照片超过15～20张，则应该分多批进行漂洗。

一旦漂洗开始，就不要再从保持浴中添加其他照片了。如果这样做，残留的定影液就可能污染漂洗水。如果没有发生这种情况，从你放入最后一张照片的时刻起即开始对整个漂洗过程计时。

步骤九：干燥照片

在干燥之前用橡胶辊子认真滚压照片，去除多余的水，但要十分小心不要刮伤影像。

风干照片是最简单的方法，也是众多方式中最好的方法。

为了更快、更均匀地干燥，用橡胶辊子滚压漂洗过的照片，去除多余的水分。一次只放置一张照片，面朝下放置在大玻璃板上。有机玻璃，或底部光滑的托盘背面，抑或任何平整干净的防水表面都可以使用。要确保表面非常洁净；定影液和其他化学药品的痕迹会使照片立即污染，或伴随使用年代而逐渐污损。

用干净的橡皮辊子或专用的海绵在照片的背面滚压。不要过于用力，否则照片可能会出现皱褶或刮痕。把照片翻过来，滚压玻璃或托盘表面，去除多余的水，然后轻轻地滚压照片的前面，小心不要划伤了影像。

一旦滚压完毕，就可以干燥照片了。既可以风干，也可以使用烘干器。风干最简单，也最便宜，从许多方面来说都是最好的选择。有两种基本的方式：把照片悬挂起来，或把它们平放在塑料网上。不管选择了哪种方式，RC相纸的预计干燥时间大约是30分钟，纤维片基相纸为4～8小时——甚至可能更长，取决于室内的温度和湿度。

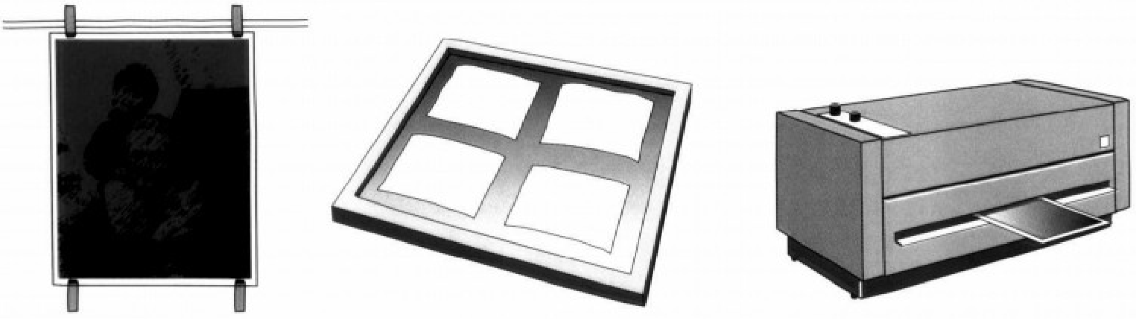
悬挂照片时，在暗室里面或附近拉一根绳子或细电线，很像晒衣绳。然后，用单个塑料的弹性晒衣夹(木夹子可能留下污迹)挂住每张照片的角。或者，你也可以将两张照片背靠背夹在一起，挂在绳子上；要夹住每对照片的角(总共4个晒衣夹)，以减少照片卷曲的可能性。

另一种风干的方式是把滚压过的照片放在很像纱窗的塑料网上；不用使用金属网，因为它会生锈并弄脏照片。你既可以从供货商处购买商用的干燥网，也可以使用新的普通纱窗，只要窗纱是塑料的即可。你还可以自己动手制作干燥网，做好一个框架，并用钉子钉上塑料窗纱(任何五金商店都出售)。使用四根便宜的1英寸×2英寸(或其他尺寸)木条制作框架，然后用木螺丝把木条拧在一起，并使用金属三角支撑使其保持直角。

你可以制作任何尺寸的干燥网以适合空间和贮存的需要。为节省空间，可以把几个干燥网摞在一起，只要框架能隔开照片即可；但干燥网之间所留的空间越大，干燥时间越短——特别是对于纤维片基照片。确保使用适度的肥皂水或定影消除剂溶液定期洗涤干燥网，然后彻底漂洗，使它们保持干净和不受污染。

对于干燥网风干，要把滚压过的RC照片乳剂面朝上放置；否则干燥网可能会在塑料照片涂层上留下图案痕迹。把纤维片基照片乳剂面朝下或朝上放置在干燥网上都是安全的。朝下放置有助于保持照片平整，因为纤维片基相纸在干燥时更容易卷曲。

干燥照片



干燥照片有两种方式。一种是风干，即把每张照片都挂在绳子或细电线上(左图)，或者把照片放在塑料网上(中图)。另一种是使用干燥照片最快的照片烘干器(右图)。

如果使用烘干器，要保持干净，以免在干燥时污染照片。

压平照片：参见第239页。

有许多种类型的电热照片烘干器可用于RC照片和纤维片基照片；有些是专门处理RC照片的，而另外一些则可以处理这两种类型。应急情况下，你还可以使用设定为中间挡位的美发吹风机，快速干燥滚压过的RC照片。为了干燥均匀，干燥时应确保吹风机不断运动——不要让相纸变得太热。

简单的照片烘干器中有一块光滑的加热板，上面用一层帆布(或其他织物)遮盖。在帆布和加热板之间一次放置一张滚压过的照片，然后加热干燥。其他类型的基本上就是带滚筒的加热箱：把滚压过的照片从一端放进去，滚筒会把它传送到加热装置，并在另一端输出完全干了的照片。此外，还有一些更大、更精密的产品。其中有一种型号，把滚压过的照片放置在一块帆布上，帆布会卷到旋转的加热鼓上。加热鼓承载着帆布和照片旋转，并把干燥后的照片从另一端送出。

烘干比风干更快，往往也会使照片更平整。然而，烘干器必须维护，以保证它正常工作。此外，还必须定期清洁它们，因为冲洗和漂洗不当的照片会留下残余的化学药品，特别是在公共暗室中，有些人会比其他人更粗心大意。这就意味着烘干器有可能会污染照片，除非它们保持得非常干净。风干耗时较长，往往还会使照片轻微卷曲，但是风干更简单，也更便宜，并且相对来讲没有污染(假设使用干燥网时，你会定期地洗涤它)；卷曲的纤维片基照片可以在干燥后变平。

制作接触样片

接触照片与底片大小一样；接触样片通常是用整卷胶片制作的。

对于你所拍摄的每卷胶片来说，都应该为其制作一张接触照片，即与底片大小一样的照片(这与大于底片的放大照片是相对的)。35 mm底片接触照片的尺寸正好是1英寸 × 1½英寸(24 mm × 36 mm)；6 cm × 7 cm底片接触照片的尺寸为2¼英寸 × 2¾英寸(6 cm × 7 cm)；等等。

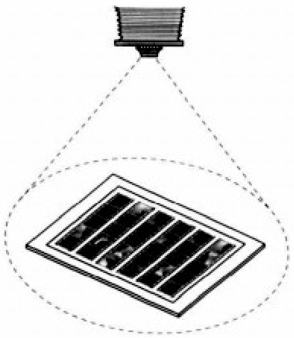
由于影像没有被放大，所以接触照片显示出了最大的清晰度，并且看不见颗粒。大画幅底片的接触照片因其清晰度和足够的尺寸，有时也用作最终照片。例如，4英寸 × 5英寸底片制作的4英寸 × 5英寸接触照片，该尺寸已经大得足以观看清楚了——8英寸 × 10英寸底片的8英寸 × 10英寸接触照片，其观看效果一般就更令人满意了。

接触样片是一张展现整卷胶片内容的照片，通常使用8英寸 × 10英寸或8½英寸 × 11英寸相纸制作。接触样片最适用在耗费时间和资金制作单张底片的放大照片之前进行查验，看看在已曝光的胶片上都拍摄了些什么内容。

利用接触样片可以看到胶片上都有些什么内容，并且易于底片的归档和组织。

接触样片还为归档和跟踪你的作品提供了一条有用的途径，特别是当你开始积攒起大量底片的时候。为每卷底片和相应的接触样片分配相同的档案编号。例如，把第一卷底片指定为1号；用防水笔在装有底片的塑料保护袋上和接触样片的背面都标记为1号。或者也可以在档案编排系统中包括照片拍摄的年份：2005年使用前缀"05"，2006年使用前缀"06"，等等，从而把2005年拍摄的第一卷底片指定为"05-1"，第二卷指定为"05-2"。此外，还可以在接触照片的背面注明附加信息，比如被摄对象的姓名和拍摄的地点、时间，以及照片的拍摄过程。

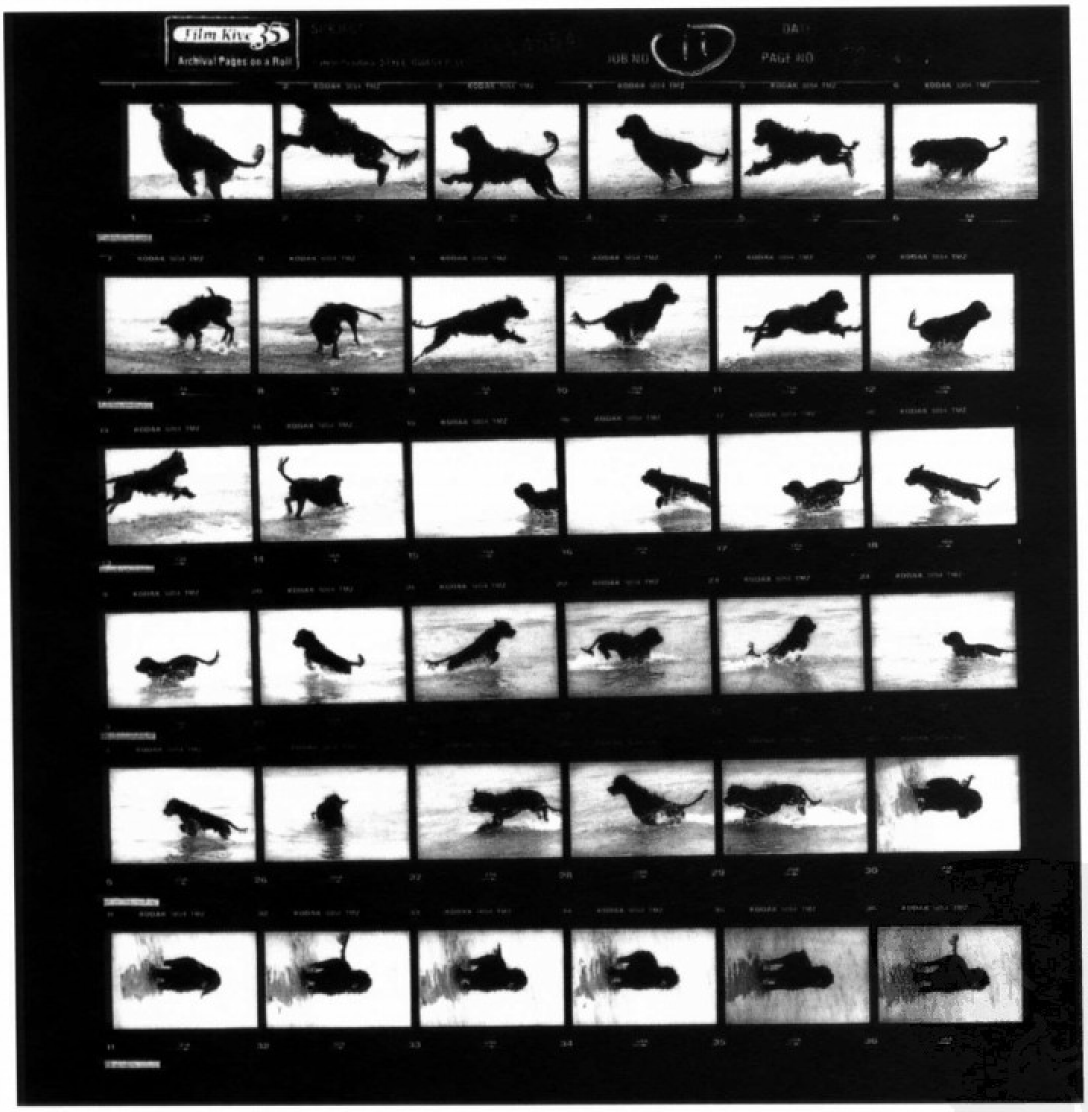
下面是制作接触样片的指导。



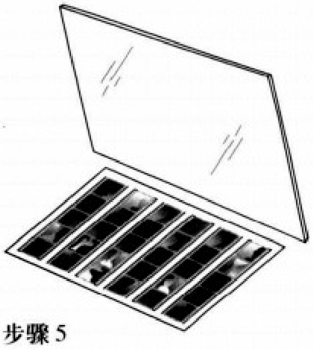
步骤1

1. 为了在接通放大机时投射出较大的光环，应升高放大机机头，使其接近导轨的顶部。光环必须大于将要制作的样片。
2. 开始可把镜头光圈设置为f/8。至于更明亮的光线(较短的曝光时间)，可将镜头光圈开大至f/5.6或f/4左右；而更暗淡的光线(较长的曝光时间)，镜头光圈可收缩至f/11或f/16。
3. 把一张新的8英寸 × 10英寸相纸，乳剂面朝上放置在放大机的底板上。不使用尺寸板。
4. 把装有底片条的塑料底片保护袋放在相纸上，底片的乳剂(无光)面朝下。如果没有使用保护袋，就把各个底片条小心地排列在相纸上，乳剂面朝下。底片保护袋为首选方式，因为它们为透明塑料，允许光线通过。并且，它们也更为保险，在

接触样片



制作接触样片时，把底片(最好置于塑料保护袋里)放在一张照相纸上，并压在玻璃下保持平整。运用这种方法，你可以把整卷胶片印制在一张相纸上。接触样片对于掌握你的作品记录来说非常有用，并有助于你决定制作哪幅影像。为了便于参考，你要确保底片的排列方向和编号顺序相同。



步骤 5

制作接触照片时不必直接接触及底片。这种触及可能会划伤底片，或造成其他物理损伤。

5. 在底片和相纸上轻轻地盖上一块干净的玻璃(最好是特别重的)，使它们保持平整并接触。普通的玻璃板就不错，但也有商用的接触印相框可以利用。
6. 使用放大机的定时器按预定的时间对相纸曝光——假定10秒钟。所需的曝光时间变动范围很大，取决于底片的密度、放大机灯光的亮度、相纸和显影液的类型，以及其他因素。为了确定曝光时间，你可以首先制作曝光试条。但从经验角度讲，特别是当你重复使用同一台放大机时，你对这种曝光持续多长时间应该有所感觉。
7. 像任何其他照片一样冲洗已曝光的接触样片。如果得到的结果显得太暗，则使用较少的曝光再试一张；如果得到的结果显得太亮，则使用较多曝光再制作一张。

曝光试条：
参见第179～182页。

不要指望每次都能得到曝光完美的接触照片。胶片的曝光往往也有所变化：单张接触样片可能显示某些画面具有恰当的密度，而其他的则太亮或太暗。这通常并不成问题，只要你看到的影像足以进行评估即可；几乎所有的接触样片均仅仅用于参考，而不是最终的照片。

有关存档问题的更多内容参见bw-photography.net。

用一张8英寸×10英寸相纸显示整卷35 mm胶片往往会有些小。为了解决这个问题，在制作接触样片时，你可能不得不剪掉部分胶卷。更好的解决方案是在单独的样片上分别印制一条或两条底片；或者使用更大尺寸的相纸，比如8½英寸×11英寸，以便容纳整个胶卷。

存档

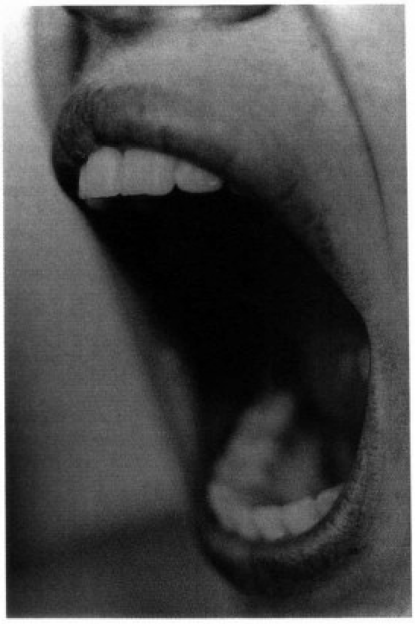
随着时间的推移，影像会受到各种各样退化因素的影响，比如褪色和染色，以及简单的物理损害。"**存档**"一词广泛地用于描述照相影像随时间的稳定性；对于黑白摄影，这通常就是指底片或者照片的稳定性。有些感光材料本身就比其他一些更为持久；例如，通常认为纤维片基黑白相纸比RC相纸更稳定。为了获得最大的稳定性，应考虑如下其他因素：

冲洗。为了最大的影像稳定性，在显影胶片和制作照片时最好使用新鲜、未受污染的溶液。特别是要确保至少按照推荐的时间定影和漂洗底片和照片；在末次漂洗之前对底片和纤维片基照片使用定影消除剂；并确保漂洗方法是高效的。

温度和湿度。高温和高湿都会引起照相影像的变质。只要可能，底片和照片都应保存在不超过75 °F的温度和平均湿度的条件下。特别是不要把它们放置于汽车(在热天)、阁楼、地下室，以及其他容易变热和潮湿的地方。

展示和贮存材料。底片和照片应避免阳光直射。不使用它们时，应将它们贮存起来，或者使用安全材料把它们包裹起来，比如塑料底片保护袋或碎布衬板。

问题诊断：制作照片

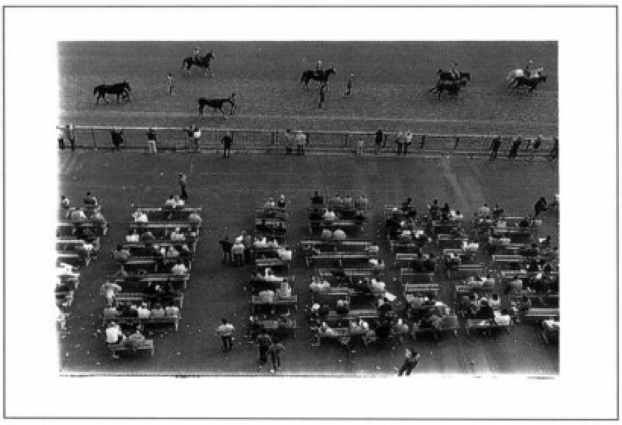


问题：照片整体或不均匀(条纹状)地发灰、或暗淡和模糊。

原因：相纸灰化——通常是在曝光或显影之前漏光了，但也有可能在定影之前的显影过程中漏光的。

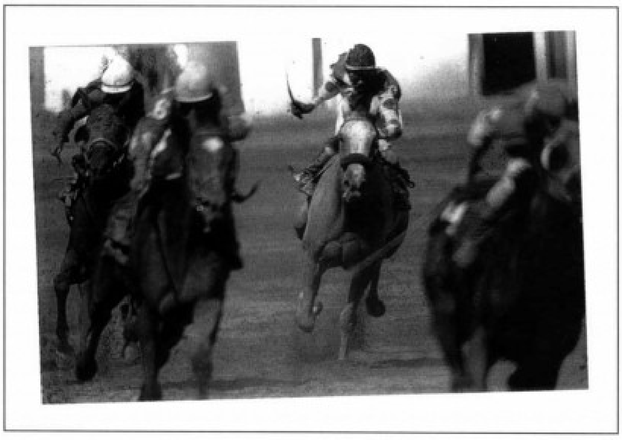
问题：照片的右侧与影像的其余部分相比，显得太亮和模糊。

原因：右侧局部遮挡时间太长。限制局部遮挡时间，不超过初始曝光时间的30%，再曝光一张新的相纸。



问题：影像的边缘不清晰或轮廓不整齐。

原因：尺寸板的滑尺没有完全遮盖住影像的边缘。仔细定位尺寸板的滑尺，使它们完全盖住投射影像的边缘，再制作另一张照片。



问题：矩形影像在相纸上歪斜而不方正。

原因：相纸在尺寸板上没有正确地居中。在合上尺寸板并曝光相纸之前，仔细放正相纸，再制作另一张照片。

问题：照片的右上角比影像的其余部分暗，并显示出一条直线横过画面。

原因：局部加光时，右上角的局部加光时间太长并且使用了信纸进行遮挡。使用较短的局部加光时间，并在局部加光或局部遮挡时使挡板保持运动状态，再曝光一张新的相纸。

大卫·阿基巴(David Akiba)，阿诺德植物园，1991年

高反差强调了照片的绘画特性，将被摄物体简化为其本质形式。阿基巴将照相机朝上，以明亮的天空为衬托记录了这棵树的生硬轮廓。尽管在暗室中有多种方式可以产生这种夸张效果，但当被摄物体本身就是高反差时会有更大帮助。©David Akiba; courtesy of the artist.

11 非常规的方法

非常规方法的更多内容参见bw-photography.net。

尽管前面的章节涵盖了最常用的黑白摄影技术、冲洗工艺和感光材料，但仍有很多没有涵盖的尚未广泛应用的方法。这些方法往往是在摄影师想要通过尝试某种差异而获得不同凡响的视觉外观时加以应用。本章将介绍这些另类方法中的几种。

红外胶片

红外胶片最初是为工业和科学应用而开发的，但它现在大部分由富有创意的摄影师所使用，他们喜欢与众不同的视觉效果，像超现实主义的、梦幻般的、虚无飘渺的、超脱尘俗的等各式各样的说法。尽管这种胶片对可见光的敏感特性与传统胶片相当相像，但它们还可被人眼看不见的红外辐射所曝光。最终影像所呈现出的被摄物体相当逼真，但也存在着明显的差异。例如，植物和有机材料能够反射大量红外线，因此在红外底片上呈现较大的密度，从而使这些区域在后续照片上显得较浅。这种效果可能差异很大，取决于被摄物体的红外特性、所用红外胶片的种类，以及拍照时镜头上使用的滤光镜。

应用红外胶片主要是为了获得独特的视觉外观。

滤光镜：
参见第 101～108 页。

使用滤光镜时，红外效果最为明显。不透明的灰色 87 号滤光镜尤其有效，因为它阻挡了大部分可见光。但是，如果你在单镜头反光照相机上使用该滤光镜，则必须先把它取下，才能清晰地构图并对被摄物体调焦，然后再装上它进行拍摄。

许多摄影师喜欢使用 25 号红色滤光镜来代替前者。尽管该滤光镜的颜色也很深，但并非不透明，所以构图和聚焦影像时通常不必把它取下来。其他滤光镜则对于红外胶片没有明显的效果，包括 58 号绿色和 12 号黄色滤光镜。

如何确定正确的曝光可能是红外胶片使用中最困难的事情了。测光表读取的是可见光而不是红外线，因此它们提供的读数最多也只是估计值。而且，不同品牌的红外胶片，对可见光和红外线的感光度也不同，并且你选择的滤光镜也会影响曝光。

例如，对于柯达红外胶片，你可以像使用任何其他胶片一样，尝试着把测光表设置

[redacted]

拉塞尔·哈特(Russell Hart)，无题，1983 年

有些摄影师使用具有与众不同视觉特征的特殊胶片来工作。哈特在这幅海滩场景中使用了红外胶片，以记录可见光和红外线，而后者是人眼觉察不到的。因为椅子和人辐射的红外线多于场景中的其他部分，所以他们呈现出神奇的光彩。©Russell Hart; courtesy of the artist.

下的黑狗或黑色长椅上的白狗。获得高反差的第一项和最简单的策略就是拍摄这种类型的被摄物体。

如果环境条件不正确也会造成高反差，比如明亮背景衬托黑暗被摄物体，或者黑暗背景衬托明亮被摄物体。

照明：参见第8章。

在对比强烈的光线下拍摄适当的被摄物体，或者运用几种暗室技术中的一种，都可以产生高反差的照片。

被摄物体照明。光线条件通常比被摄物体固有的反差更加重要。要特别关注被摄物体周围光线的类型、方向和性质。照明的反差不一定能预测。例如，在阳光明媚的天气里一般会产生高反差，但如果天气晴朗而你在树荫下拍摄，你也可能得到反差偏低的结果。另一方面，如果你在多云天气里在室内窗户附近拍摄，那么室内和室外，甚至房间里的阴影区和高光区之间都可能是高反差的。

除了被摄物体的反差和照明，在暗室中也有几种获得高反差结果的方法，要么制作高反差的底片，要么运用高反差的照片制作技术。

有关拷贝底片的更多内容参见 bw-photography.net。

底片。将影像还原为只有黑白没有灰色的最佳方法可能就是在高反差胶片上制作拷贝底片——然后再放大印制该底片。这种胶片称为制版胶片，因为它们最初适用于胶印(平版印刷)行业。这种工艺稍微有些复杂，但实际并不难，在本章后面描述的许多其他暗室操作中都可以运用这种技术。

负像照片：参见第218～220页。

曝光不足和显影过度：参见第152～155页。

基本技术就是，你使用页片形式的制版胶片，并把它当作相纸那样处理。把底片装到放大机里，并在一张4英寸×5英寸或更大的制版胶片上进行曝光。你可以在安全灯下处理制版胶片，并不需要全黑环境。使用特殊的制版(高反差)显影液或普通的相纸显影液在托盘中显影胶片。结果会是正片——具有正像的一张胶片。正片可用来制作负像照片，即具有颠倒影像的照片，但通常你需要把正片接触印制到一张新的制版胶片得到一张底片。注意，每次拷贝都会使你得到的影像增加反差。

使用5号滤光镜得到高反差照片。

控制胶片的曝光和显影，你也可以使底片获得相对较高的反差。让胶片稍微曝光不足，然后让其显影过度。这种技术不太可能产生完全黑白的结果，但是与你利用标准曝光和显影所希望获得的反差相比，确实能够产生更高反差的底片，特别是当你的被摄物体开始即具有高反差的属性时尤其如此。

照片。你还可以使用基本的照片制作技术来增加影像的反差。最简单和最有效

的方法就是使用高反差滤光镜和可变反差相纸——首选5号(如果你使用反差分级相纸，则应采用可用的最高反差级别)。就其本身而言，它或许并不能消除照片中所有的灰色。但它确实能够显著地增加反差——如果你的原始底片即为高反差的，那么你最终可能会得到完全黑白，或者接近完全黑白的影像。

显影液的选择，及其浓度和显影时间都会以细微的方式影响照片的反差。

你选择的照片显影液或多或少也会影响最终照片的反差，尤其是使用纤维片基相纸时。有些品牌的照片显影液比其他一些品牌产生的反差更大。显影液的稀释度也会稍许影响反差。显影液浓度越大，照片的反差越大。因此，如果你正常配制显影液的稀释比例为1:9(1份储备显影液兑9份水)的话，那么可大约按1:4的比例增加其浓度。

延长显影时间也会增加一点照片的反差，使用纤维片基相纸时这种可能性更大。如果你正常显影照片的时间是2分钟，那么可改为3或4分钟。

负感现象

负感现象是一种使正像照片看起来有点像底片的效果，它涉及到在显影过程中将相纸或胶片再次暴露在普通白光下，然后继续完成显影，以引起部分影像反转。成功的负感现象具有怪诞的、银白色的外观，常常以明显的白色或浅色的边缘分隔明亮和黑暗区域为其特征。这些线条被称为**麦基线**。虽然每次造负感并不会都获得明显的麦基线，但一旦它们出现时确实有着引人注目的效果。

当你把已经部分显影的相纸或胶片再次曝光，然后再完成显影时，就会发生负感现象。

基本的步骤是曝光相纸或胶片，并开始正常地显影它。在影像完全显影之前，将相纸或胶片再次短暂地曝光，然后继续显影——接着是停显、定影和漂洗。负感效果主要出现在轻微曝光的区域(照片的高光区域和胶片的阴影区域)，因为这些区域仍有许多未曝光的银盐允许再次曝光。较厚的区域(照片阴影区和胶片高光区)已经得到充足的曝光，因此额外的曝光对它们不会有太多影响。

下面是制作负感照片的基本步骤。最好的结果总是出自于试验。

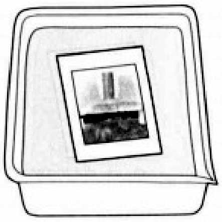
有关胶片负感现象的详细内容参见bw-photography.net。

1. 与制作普通照片一样曝光相纸。把底片安放在放大机中，制作测试条确定曝光量，然后根据测试指示的时间曝光整张相纸。为了获得最好的结果，采用的曝光时间应比你不准备造负感时稍短一点(约少10%～20%)。例如，如果测试条建议的正确曝光时间为10秒钟，那么改为8秒或9秒。改变这个初始的曝光时间能产生明显不同的效果。

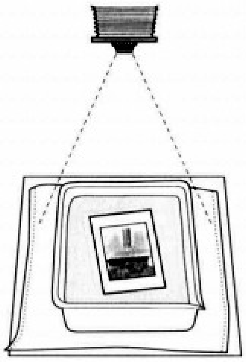
克劳迪奥·瓦兹奎兹(Claudio Vazquez)，露露53，1999年

瓦兹奎兹采用一种叫做造负感的技术，为那些司空见惯的被摄对象(人体)制作出一种与众不同的风格。当影像在显影过程中再次曝光时即会发生负感现象，产生色调的局部反转，并出现往往与众不同的、称作麦基线的边缘。©Claudio Vazquez; courtesy of Kathleen Ewing Gallery, Washington, DC.

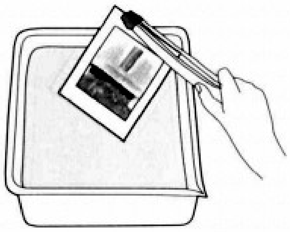
使用家用灯泡或放大机造负感，要保证灯光的照射范围足够宽阔，甚至可以曝光整张相纸。



步骤 3



步骤 7

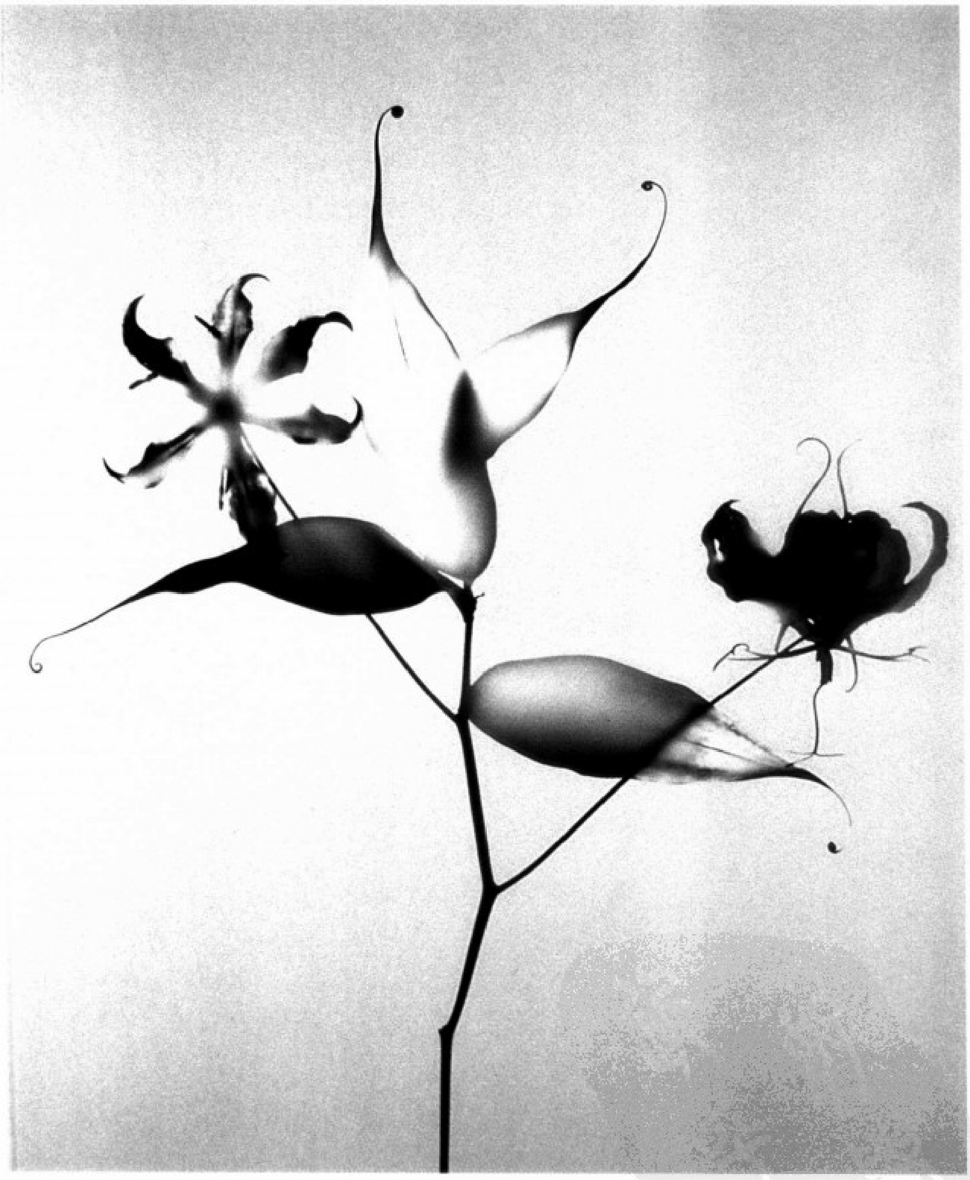


步骤 8

2. 布置二次曝光的区域。你可以使用普通的低功率家用灯泡(15瓦左右)，置于摆放相纸的台面上方3～4英尺高的地方。更常用的方法是使用来自放大机的光线。相纸曝光后，从放大机取下底片夹，将机头提升到最大高度，使光源的照射范围足够宽阔，保证即使曝光整张相纸也没问题。把镜头光圈收到较大的f值(对应较小的光圈)，使光线变暗以便再次曝光(如果镜头已经设置为较大的f值，就不必这么做了)。然后，将干毛巾放在台面或放大机底板上，以保护其表面不被水淋淋的相纸或湿漉漉的托盘弄脏。
3. 与常规操作一样，把已曝光的相纸放到显影液托盘中并搅动。
4. 一旦影像开始变得可见，即把相纸从显影液中取出。这里时间选择很重要；根据相纸显影时间的长短，你将会得到不同的结果。作为一般的标准，应尝试在完整的显影过程进行到四分之一时即把照片从显影液中拿出来。例如，如果全部显影时间是1分钟，那么在15秒时即拿出照片；如果显影时间是2分钟，那么在30秒时拿出照片。使用不同的时间进行试验，以得到你希望的最好结果。
5. 把相纸放在平托盘的背面或玻璃板上，用橡皮辊子挤压掉多余的水(否则，当相纸再曝光时可能会记录下水滴和条纹的痕迹)。
6. 把仍在托盘或玻璃板上的相纸拿到放大机或其他光源处再次曝光。乳剂面朝上放置(使部分显影的影像面向光线)。
7. 使相纸短暂地曝一下光。二次曝光的时间是关键，取决于几个因素，比如所使用相纸的感光度(例如，纤维片基相纸对光线一般没有RC相纸敏感，因此需要更长的二次曝光时间)和光线的强度(距离相纸的远近，它的明亮程度，你所使用的f值大小)。而且，二次曝光还依影像的不同而不同。使用不同的时间进行试验，但大多数二次曝光的时间都非常短暂——1～2秒钟，甚至若干分之一秒。
8. 把相纸放回到显影液中，显影时长为剩余的显影时间，正常搅动。
9. 停显、定影和漂洗，与你在冲洗其他任何照片时一样。

物影照片

物影照片不使用照相机进行拍摄，通常是将物体直接放置在光源和照相纸或胶片之间而产生的照片。这是一项简单的技术，出现的时间已经很长了；事实上，最初制作的一些照片就是物影照片。其结果常常是形状、轮廓和色调的美妙结合，但

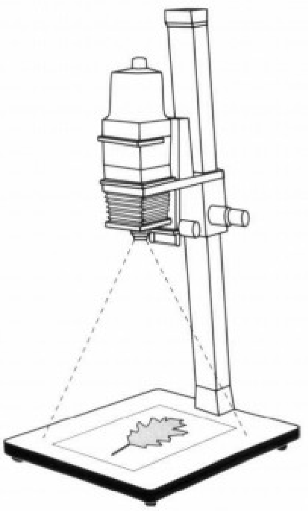


拉娜·Z·卡普兰(Lana Z. Caplan)，美丽的百合，2001年

摄影初期的有些照片就是物影照片——影像不是使用照相机拍摄的。在像卡普兰这样的艺术家手中，这种迷惑人的简单技巧常常能产生令人惊讶的复杂效果，她在胶片而非相纸上得到精致再现的物影，然后再用结果底片制作出照片。©Lana Z. Caplan; courtesy of Gallery NAGA, Boston.

物影照片

制作物影照片不使用照相机，而是把物体放置在光源和照相纸或胶片之间进行曝光。为了实现最大程度的控制，可以使用带定时器的放大机的光源(左图)。这张相纸上的物影照片(右图)中，受到大量曝光的区域变暗；而部分或全部被树叶遮挡住光线的区域则呈现为浅颜色。



把物体放在相纸上制作出的物影照片。

物影照片是不用照相机制作的照相影像。

差异很大，取决于物体的种类，怎样利用它们，以及它们的相对透明度。

如果使用不透明物体制作物影照片，它会阻止所有到达相纸或胶片的光线，从而呈现出轮廓剪影。半透明物体的效果往往更好，因为它们允许各种层次的光线透过，并呈现出一种或多种灰色调。而且，尝试让物体依靠相纸或胶片放置，但又不是完全展开放置；这样会产生有些三维立体特征的渐变色调。

正确的曝光可能很难判断；你可以采用许多种不同的方式来曝光物影照片，并且对得到的结果仍然满意。例如，相对短曝光而言，长曝光允许较多的光线穿过半透明物体，并产生不同的外观(灰颜色较深，白色轮廓较少)。

你可以使用各式各样的物体和技巧来制作物影照片。自然界中具有图案结构的物体，比如树叶、蔬菜、羽毛等，产生的效果尤其不错。在一块玻璃上描绘出形态和轮廓还提供了另外一种选择。将已画好的玻璃放在相纸的上方(甚至将其放在放大机中代替底片夹)，把它当作是底片来制作照片。

尽管制作物影照片最常见的方式是使用相纸，但是你也可以使用散页胶片。

散页胶片：
参见第27、29页。

大多数物影照片都是直接印制在相纸上的，它们往往只是一种影像而已，很难精确地进行复制。但你也可以在散页胶片上制作物影照片，并且胶片的物影照片允许你制作出许多幅相同的照片，与你根据所选底片制作出的照片没什么两样。使用感光度非常低的胶片会更有把握，因为标准感光度的胶片对光线太敏感，不能在放大机下使用。低感光度制版胶片的效果特别好，因为它们能在安全灯下使用；大多数非制版胶片就不得不在全黑环境中进行操作了。

制作物影照片的步骤如下：

1. 升高放大机机头，使其足以均匀地曝光整张相纸或胶片。
2. 收缩镜头光圈至较小位置，如f/11或f/16。
3. 把一张相纸或胶片放在放大机底板上，乳剂面朝上放在放大镜头的正下方。你可以把相纸或胶片放在尺寸板里以使保持平整，但对优秀的物影照片来说，根本就没有必要压平。
4. 在相纸或胶片上方放置一个或多个物体，或者直接将其放在相纸或胶片上。
5. 接通放大机并曝光相纸或胶片。实际曝光时间差别很大，取决于许多因素，包括光源的强度(灯泡的亮度、光圈f值、光源与胶片或相纸之间的距离)和物体的密度或透明度。而且，胶片需要的曝光时间一般要比相纸短得多，纤维片基相纸所需的曝光要比RC相纸多。对于相纸，开始可尝试20～25秒的初始曝光；对于胶片则为1～2秒，当你看到结果后可再调整时间。如果结果太浅，下次便延长曝光时间；如果结果太暗，就缩短曝光时间。
6. 与正常操作一样，在托盘中冲洗已曝光的相纸或胶片。
7. 检查结果，并决定是否改变曝光，是否使用新物体或调整它们的位置后再制作新的物影照片。

放大机提供了一种方便可控的光源，但你也可以使用悬于胶片或相纸上方3～4英尺高的低功率(15～25瓦)灯泡来曝光。

物影照片的背景受到了最多的曝光，因为它没有被任何不透明的物体所遮盖。如果使用的是相纸，则背景应呈现暗色；如果使用胶片制作物影照片，则底片上的背景呈现为暗色，而照片上呈现为浅颜色。

负像照片

你过去可能只习惯于使用负像的胶片来制作照片，但实际上你也可以制作负像的照片——相纸上的负像。即被摄物体的黑暗部分呈现为浅颜色，而明亮部分则呈

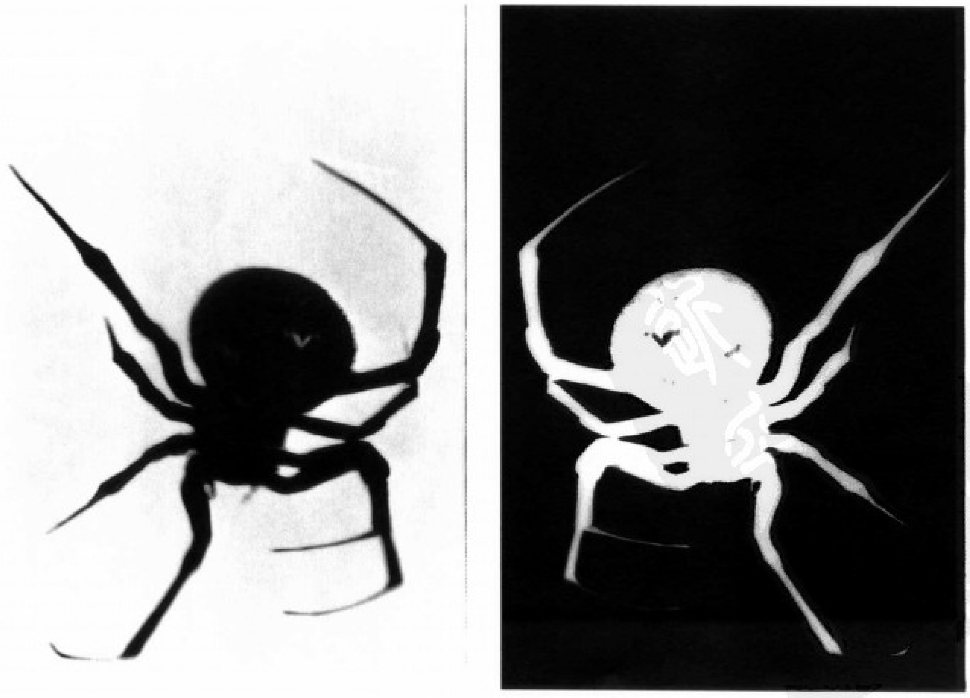
现为暗颜色。按这种方式反转色调常常会产生超现实主义的另类外表。

制作负像照片的方法有许多种。最简单的方法是以放大机作为光源，将普通的正像照片接触印制到一张新的相纸上。光线穿过上面的相纸就像穿过底片一样，尽管你需要更多的曝光，因为相纸阻挡住的光线要比胶片多得多。既然你是以正影像开始的，那么结果则会把色调反转为相纸上的负影像。操作指导如下：

1. 升高放大机机头，使其足以均匀地曝光整张相纸。
2. 将放大镜头开至其最大光圈。你可以使用任意镜头光圈，但出自较大光圈的光线更强，有助于使曝光时间不致持续太长。
3. 与制作接触照片时一样，把一张新的、未曝光的相纸放在放大机下，乳剂面朝上。确保所用相纸的背面没有品牌标识或任何其他文字，因为在负像照片冲洗后这种标记会变得可见。
4. 把正像照片面朝下放在未曝光的相纸上，使照片的乳剂正对着空白相纸的乳剂。

制作负像照片

制作负像照片就是把正像照片(左图)接触印制到一张新的相纸上。如果把照片和相纸的乳剂面对乳剂面放置，你将会得到最清晰的结果，但影像将会左右翻转(右图)。



测试条：
参见第179～182页。

5. 把一块玻璃压在正像照片上，使它紧贴着未曝光的相纸。确保玻璃干净、无划痕，并且足够重，以把相纸压平。
6. 接通放大机电源并曝光相纸。最好首先制作测试条，以确定正确的曝光，并根据结果进行调整。曝光范围通常为10～20秒之间，但实际时间差别很大，取决于许多因素，包括光源的强度(灯泡的亮度、镜头的f值、光源与相纸之间的距离)和正像照片的密度(黑暗的正像照片要求更长的曝光时间)。而且，纤维片基相纸需要的曝光要比RC相纸多。
7. 正常冲洗已曝光的相纸。作为结果的照片会显示为负像。如果其色调太浅，可使用较长的曝光时间制作另一张照片；如果色调太暗，则使用较短的曝光时间再制作一张照片。

制作负像照片和与根据底片制作接触照片有许多共同点。

上述指导与根据底片制作接触照片的内容基本相同，因此你并不是真正需要放大机作为光源。一个能向下照射到工作台面的普通低功率(15～25瓦)灯泡也可胜任。如果你确实是使用放大机，那么便可以使用可变反差滤光镜，或针对可变反差相纸的内置滤光镜，或反差分级的相纸来改变影像的反差。

可变反差：
参见第189～192页。

把两张相纸的乳剂面对乳剂面放置能产生清晰的结果，但也左右颠倒了影像；例如，文字反向印刷，并且位于正像照片左侧的对象，最终会到负像照片的右侧去。对某些影像而言，这种颠倒无关紧要。但是，如果确实事关重大的话，你就只能将正像照片面朝上而不是朝下放置来曝光新相纸。这样会纠正翻转的方向，但可能会导致影像的清晰度降低。

底片叠放

与放大单张底片一样，把一张底片放在另一张的上面，一起放大两张或更多的底片是一件简单的事情。这种技术叫做底片叠放，能够产生一些古怪离奇的超现实主义的效果。其操作步骤如下：

1. 把两张底片一起放到底片夹里，乳剂面都朝下。从理论上说，只要你喜欢，你可以使用任意多张的底片，但超过两张时会导致曝光非常漫长。
2. 接通放大机电源，将合成影像调节到期望的大小并调焦。然后按照放大单张底片那样继续操作：制作测试条确定所需的曝光，并正常冲洗和漂洗照片。

相比单张底片，两张底片叠在一起会阻挡住较多的光线，因此需要较长的曝光时间。对于重叠影像，不管是需要进行局部加光还是局部遮挡，都可能会耗费更长

底片叠放

底片叠放就是把一张底片放在另一张上面，然后像放大单张底片那样，把它们装到放大机里并曝光制作。这里，一张底片正常制作会产生这张码头和海滩的照片(左上图)，而另一张底片会形成这张女人上半个脸的照片(右上图)。叠在一起的底片会产生下面的影像。

时间。此外，因为一张底片叠在另一张之上，所以应使用较小的镜头光圈(尝试f/11)，以保证两张底片同样清晰。记住，小光圈还会导致更长的照片曝光时间。

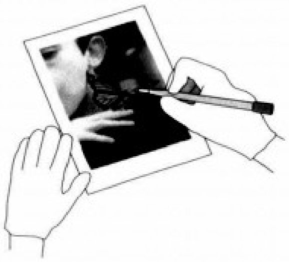
两张底片组合形成的照片反差有时会比每张底片分别制作的照片反差更小。因此，对于可变反差相纸应该使用高等级的滤光镜(或更高反差等级的相纸)。

从技术角度讲，你可以把任意两张或更多的底片叠放在一起制作出成功的照片。但是，能产生视觉上令人满意影像的组合却是少之又少。技巧是选用互补性的底片。例如，如果底片包含太多细节，则最终结果可能会是模糊或混乱的影像。尝试着改为复杂被摄物体和简单场景的组合，该场景具有大面积的纹理和图案，比如云朵和水面。

手工着色

手工着色允许摄影师更多地控制最终影像的外观。

手工着色示例：
参见第225页。



你可以使用许多种工具将颜色涂抹到照片的表面，比如画笔、棉质抹布或棉签。有专为手工着色生产的产品，但你也可以使用油漆、染料、麦克笔、水彩，或能附着在照片上的任何有色介质。

你可以选择强调还是削弱照片的摄影质量。

实用的彩色摄影方法直到20世纪30年代才得到广泛应用。在此之前，制作彩色照片的最佳方式就是手工涂抹颜色，即一种称为手工着色的技术。其手法多种多样，但最常见的就是用画笔或其他涂抹工具简单地把有色染料或颜料直接添加到照片的表面。

相对于如今标准化的彩色胶片和相纸所提供的颜色，手工着色给摄影师提供了更多的支配空间，他们可以决定颜色看去的样子如何。各种手工着色方法所产生的结果，从温和的、印象派的可以延伸到超现实主义的。你可以选择性地应用颜色，甚至使用原始被摄对象中没有的颜色。总而言之，相比传统的彩色感光材料，手工着色允许你的作品获得更多个人和技艺上的外观。

有些产品是专为手工着色照片而生产的。你还可以使用几乎所有类型着色材料，比如染料、油漆、水彩、麦克笔、铅笔，甚至食用色素，只要颜色能附着在照片的表面。有些材料具有不同的颜色特征，而另一些则或多或少会产生表面纹理。通过试验就可以找到合适你作品外观的材料。

完成手工着色有许多种途径。使用画笔、棉纸或抹布，或者棉球可以将颜色大量涂抹到照片的表面。对于精美、细致的作品，则要使用尖画笔或细棉签。

有些手工着色的影像看起来就像真实色彩的照片，而其他的则会降低其摄影质量。这取决于你使用的着色材料，以及你是如何配制和描绘的。一般而言，影像可以透过透明的、用水稀释过的颜色显示出来，使照片保留一些摄影的感觉；它们还会产生更精细、柔和的外观。不太透明的着色材料或更浓厚的涂抹可能会使原始照片变得模糊，显示出更强烈、艳丽的色彩。

不管你使用什么材料和方法，最好有额外的影像照片可用，以便进行试验。练习你的手法，评估颜色和表面，以及涂抹工具的笔触和运用程度。

通常，照片在手工着色时会增加一些密度，损失一些反差，因此你可能希望原始照片比正常情况的稍浅一些，反差稍大一些。注意，浅色区域的颜色一般要比暗色区域的更显眼。

相纸的表面也是非常重要的因素。手工着色的颜料能够很好地融入无光或半无光的纤维片基相纸。虽然你也能对光面相纸和RC相纸进行手工着色，但颜色很可能浮在这些相纸的表面，而且很可能还显示出笔触的痕迹，其外观可能是你希望的，但也可能不是。

液体感光乳剂

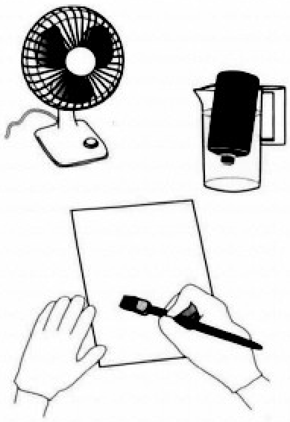
利用液体感光乳剂，你可以制作自己的相纸。

液体感光乳剂示例：参见第226页。

用手工方式把液体感光乳剂涂覆到你所选择的纸上，便可以制作出自己的相纸。其结果可能没有批量生产的相纸那么完美，因为批量生产的一致性是个人制作所远不能及的。然而，液体感光乳剂粗糙的手工质量或许正好能够满足你想获得特殊外观的需要。

你可以使用任何类型的纸张来涂覆液体感光乳剂，尽管水彩画和版画纸最适合。任何一家合适的美术用品供应商都能提供各种表面、色调(暖或冷)和尺寸的纸——这些特征对最终结果有着重要的影响。注意，你还可以将液体感光乳剂涂抹到其他非纸质的表面上，比如织物、木材、陶瓷、玻璃和金属表面；只不过，你可能必须采取额外的步骤，比如用砂纸打磨表面或与树脂一起涂布，以保证感光乳剂粘附到其中一些材料上与附着在纸上没有什么差别。

从理论上说，把液体感光乳剂涂布在纸上很简单，但实际操作起来还是充满挑战的。基本技巧是在纸张表面刷上薄薄的一到两层，并让感光乳剂变干，然后像使用任何其他相纸一样制作照片。但均匀且充分地涂布在纸上还是需要经验和技巧的；否则影像会出现瑕疵、条纹和刷痕——有些液体感光乳剂使用者至今仍为消除这些特征而努力着。



下面是冲洗涂有液体感光乳剂相纸的一些基本步骤。由于某些产品具有不同于其他产品的特性，因此需要阅读感光乳剂制造商的说明书，然后再进行试验：

1. 用纸巾、白报纸或类似保护物遮盖住工作表面，以吸掉任何溢出的感光乳剂或水。
2. 把未涂布的纸张平放在遮盖的表面上。
3. 关闭房间的电灯，打开安全灯。液体感光乳剂就像标准的照相用纸一样，可以在安全灯照明下安全地操作。
4. 把瓶装的液体感光乳剂放入装有热水(120 °F)的烧杯中。室温下，液体感光乳剂为黏稠的凝胶体，这一步骤使之液化，以方便使用。瓶子在烧杯中应保持静止，因为任何搅动都可能引发气泡，从而导致影像缺陷。
5. 用瓶里的感光乳剂沾湿一只干净的软毛刷，在纸上涂上薄薄的一层，要尽可能涂得均匀些。或者在纸中央倒上少量感光乳剂(对8英寸 × 10英寸纸张大约四分之一大小)，并用刷子把它涂抹开。通常只需要一层，但对渗透性好的纸张和其他材料可能需要两层或更多层。不要反复涂抹使感光乳剂层太厚。

你应让所有刷痕都朝着一个方向。但是，如果涂层不止一层，那么第二层应与第一层的涂布方向垂直。在纸上再涂一层之前，或许前面的涂层会稍微有些黏性。你可以一次涂覆多张纸，并把它们存在黑暗处以备随后使用，但你应该在一到两天之内就用完它们。

6. 干燥覆有感光涂层的纸。你可以把纸平放，或者用晒衣夹把它挂在绳线上。干燥可能需要30分钟到数小时，取决于房间的温度和湿度。在液体感光乳剂干燥过程中应把所有灯都关闭，以防止相纸灰化(即不必要的曝光)。
7. 与你使用其他任何照相用纸一样，在放大机中装好底片。
8. 曝光一张干的、覆有涂层的纸。开始时最好使用测试条。预计曝光时间比标准相纸的要长，因为涂有液体感光乳剂的相纸对光线更不敏感。并且要加倍小心，纸的表面不能划伤或遭受其他物理损伤，因为即使干燥后液体感光乳剂也相对比较脆弱。
9. 冲洗已曝光的相纸。你可以使用标准的照片显影液，但在显影之后要用水而不是停显浴来漂洗相纸；因为停显浴可能损害乳剂。最后，使用标准的定影液(带坚膜剂)定影影像。下面是推荐的冲洗时间：

坚膜剂：参见第 138 页。

显影 2～3 分钟
漂洗 ½～1 分钟
定影 15 分钟

10. 定影之后，用流水漂洗照片约5分钟。然后使用定影消除剂处理大约3～5分钟，接着是最后的漂洗，用凉的流水至少漂洗 30 分钟。
11. 在干燥网上风干冲洗过的照片，或者把它们挂起来晾干。

冲洗涂有液体感光乳剂的非纸质表面和三维物体需要类似的步骤，尽管具体的方法可能需要修正。比如，使用刷子或海绵来涂抹冲洗药液，并按与相纸相同的方式来漂洗表面，在操作时要轻柔且连续。作为选择方案，你也可以把覆有涂层的物体浸入装有冲洗药液的桶中。

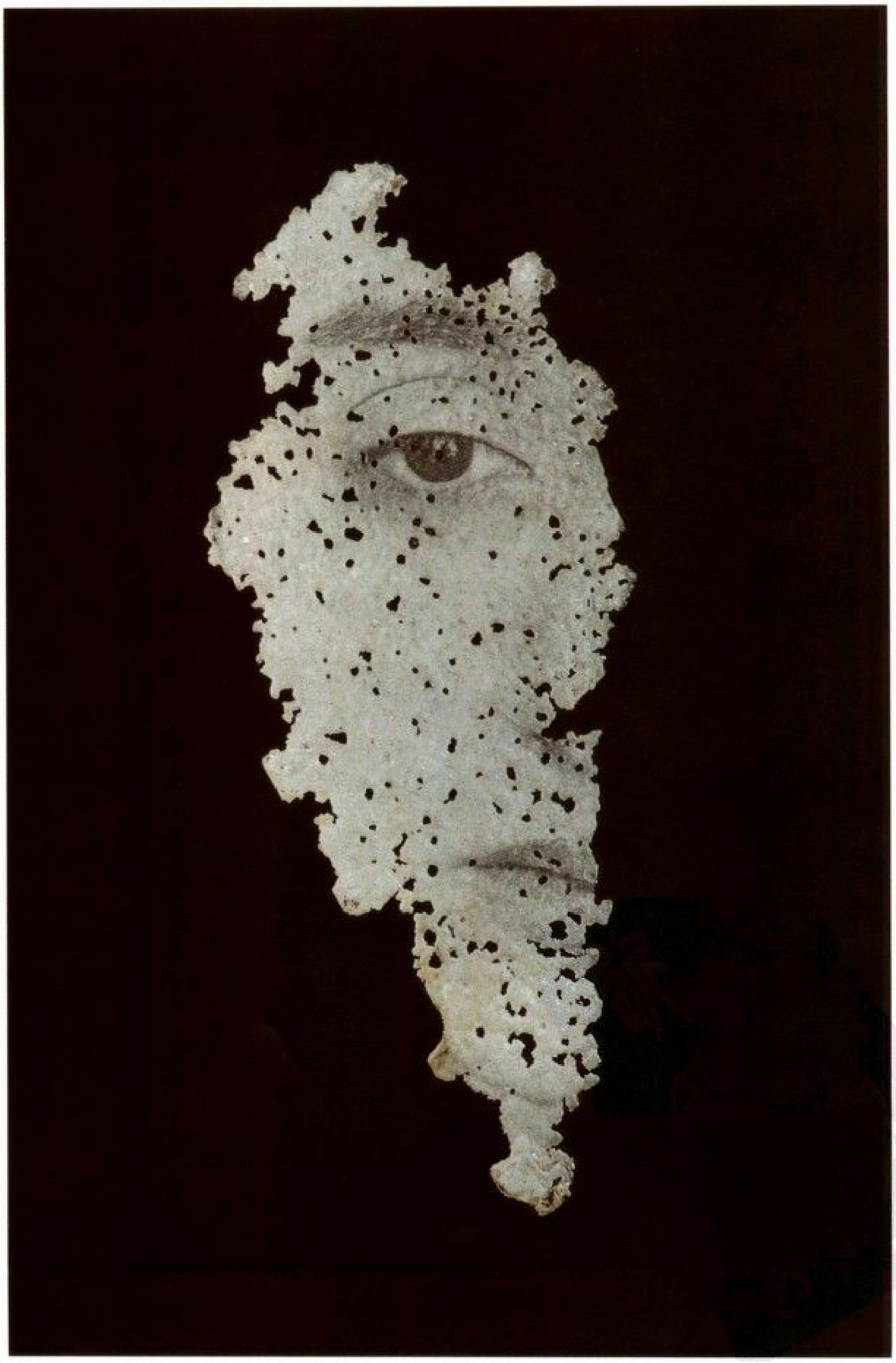
注意，如果你希望的话，你也可以对液体感光乳剂照片进行调色或手工着色。但这样做时要注意避免造成物理损伤。在相纸表面涂上或喷上薄薄的一层聚氨酯(在五金商店即可买到)，能使影像更加持久。

吉尔·恩菲尔德(Jill Enfield)，教会房间里的床，1992/2003年

由于当时彩色摄影还没有发明，因此早期的摄影师都是手工着色他们的照片，但有一些当代艺术

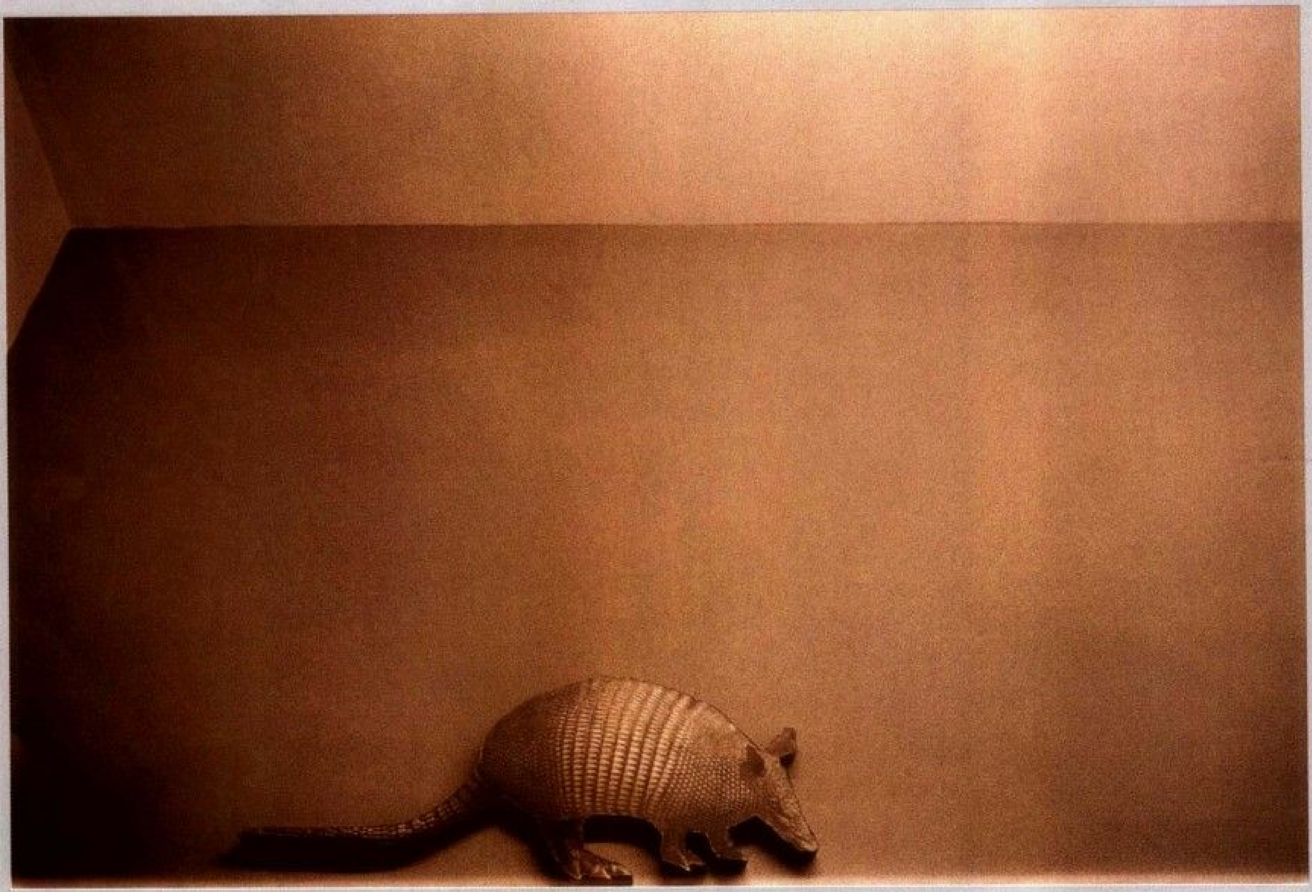
大卫·普里弗蒂(David Prifti)，痕迹，2003年

照片不一定是矩形或方形的图片。普里弗蒂将印制照片的液体感光乳剂涂抹到陈旧的建筑材料和废弃金属上。部分雕刻部分摄影，这种方法使他能将家庭、住宅和记忆的主题、与非传统的形状、表面和纹理交织在一起。©David Prifti; courtesy of Gallery NAGA, Boston, MA.



亨利·霍仑斯坦，长鼻鳐，Raja Rhina，2000年

照片的影响不仅来源于它的描述，而且来源于制作照片时所选择的技术和材料。就这张一周大的海洋生物的照片而言，霍仑斯坦使用了黑白胶片，但故意印制在彩色摄影的相纸上。这种组合使他很好地协调了他的单色选择。©Henry Horenstein; courtesy Sarah Morthland Gallery, New York, NY.



伊莱恩·奥尼尔(Elaine O'Neil)，大英博物馆，伦敦，英格兰，1978年

“黑白”照片并不一定只有黑色和白色。它们也可以是彩色的，最常采用的最终处理步骤叫做调色。就她这张在自然历史博物馆拍摄的有趣照片来说，奥尼尔用棕褐色对她的照片进行调色，以呈现暖褐色的外观，以及一种远古的感觉。© Elaine O'Neil; courtesy of the artist.

12 照片的修饰

在照片漂洗和干燥以后，还有几种方法能够改变和改善其外观。这些选择方式包括改变照片的整体颜色(调色)；填补灰尘、划痕和其他斑痕(点色)；以及用纸板展示和保护(装裱和镶框)它。

调色

调色剂能改变黑白照片的颜色，常常还能增加照片的持久性。

调色剂是一种改变黑白照片颜色的化学溶液。有若干种类型的可用。**双浴调色剂**在一次溶液里漂白影像，然后在二次溶液里再显影，使其变成不同的颜色。直接调色剂则在单次溶液中改变影像的颜色。

大多数调色剂都把照片的黑色和灰色变为褐色阴影，此外其他的则生成紫色、蓝色、红色或其他颜色阴影。根据你所使用调色剂的不同，结果可能差异很大，从微妙到夸张。并且，许多调色剂还会增加照片的反差，并使照片的寿命更加持久，即能够更好地防止褪色、变色，以及其他形式的随着时间流逝的物理变质。

尽管每类调色剂的操作很可能稍微有些不同，但是不管你使用哪种类型的，有些事情必须牢记在心。你应该总是以湿润的、彻底漂洗过的照片作为第一步。要么就在照片漂洗之后即对其调色，要么在调色之前先将干照片在装有水的托盘中浸泡数分钟。你不一定非得马上对照片调色，你可以在照片制作完成后的任何时候对其调色，甚至在数年以后。

你需要另外的托盘来装调色溶液——一个或多个，取决于你所使用调色剂的类型。如果条件允许，这些托盘应专门用于调色，因为其他化学药品的污染可能会弄脏调色后的照片。使用防水记号笔在每个调色剂托盘的侧面写上所用调色剂的类型，并保证在每次调色过程结束后都彻底清洗托盘。

有关暗室健康问题的详细内容参见bw-photography.net。

要做好各项预防措施，使你与化学药品的接触机会降到最低。大多数调色剂至少会有些毒性，许多还会发出有害和难闻的气味。因此，应安排在通风良好的暗室中靠近开着的窗户进行调色，甚至在室外工作。在配制调色剂时要穿上围裙并戴上橡胶手套，在调色时要使用手套或镊子来拿取照片。

有些调色剂包装成液体制剂，而有些则包装成粉末制剂。液体制剂使用起来更方便，也更安全。柯达棕褐色调色剂是一种典型的双浴调色剂，分两包粉末(A份和B份)包装。

对大多数调色剂来说，调色方法不同将会得到不同的结果。开始时应遵循调色剂包装上的说明，要得到最好的结果最好从这里开始试验。一般而言，调色时间越长，得到的结果越显著。要记住，你所选择的相纸也会对最终结果有着重要的影响。

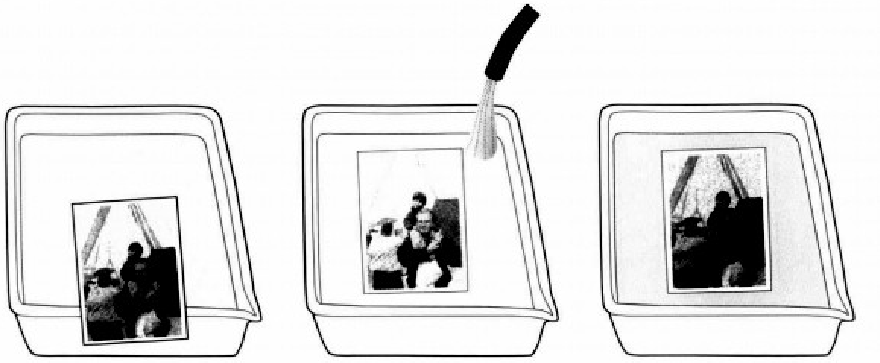
棕褐色调色剂

棕褐色调色剂用来产生具有适度或浓郁暖褐色的照片，取决于你如何运用它。它通常包装成双浴调色剂：一次溶液漂白大部分影像，二次溶液对其调色——把银颗粒再显影成暖褐色。就在你准备使用双浴棕褐色调色剂之前，根据包装上的说明用水配制两种粉末，制作成两种单独的溶液：A份为漂白液，B份为调色剂。下面是一些常规性的指导：

照片停留在漂白液中的时间长短可以控制颜色；漂白时间越长，结果照片上的棕褐色越多。

1. 准备几个溶液托盘，分别用于普通水预浸、漂白、首次水洗、调色和二次水洗。
2. 将照片面朝下浸泡在预浸液中至少1分钟，轻轻摇动托盘。湿润的照片更容易接受漂白溶液，并有助于使调色更为均匀。使用镊子把照片从预浸液转移到漂白液中。
3. 将照片面朝下放到漂白(A份)溶液中。短暂摇动一会儿托盘，把照片翻过来，此时你可以看到它漂白(褪色)了，并变为浅黄褐色。漂白时间可以在1～8分钟(或更多)内变化。照片停留在漂白液中的时间长短控制着最终结果；照片浸在漂白液中的时间越长，最后照片上的棕褐色越多。
4. 将漂白过的照片漂洗2分钟左右，直到漂洗水不再是黄色的。任何残存的微量漂白液都可能污染后续溶液。
5. 将照片浸到调色剂(B份)中，并看着它重现并变色。大约2分钟内即可达到最大的颜色变化，它将停止显影。把照片放在调色剂中整整2分钟。不要试图改变调色时间来控制你的结果；正确的方法是改变漂白时间。
6. 漂洗照片2～3分钟，以清除任何残存的调色剂。
7. 漂洗照片20～30分钟。不需要定影消除剂处理。
8. 与常规作法一样干燥照片。

调色剂



有些调色剂，比如棕褐色调色剂，需要两种溶液来产生颜色。第一种是漂白溶液，使影像褪色。水洗洗掉漂白液以防止污染。然后，调色溶液再显影出暖褐色调的影像。

硒调色剂

硒调色剂是单浴溶液，它会产生微妙的颜色变化，并有助于增加照片的持久性。

存档：参见第205页。

硒调色剂是一种液体的单浴调色剂，一般生成略带冷色调的淡紫色，并具有丰富的阴影色调，具体取决于你的应用方法。单浴调色剂一般为液体包装。把照片放入调色溶液中时，就会改变颜色。对于硒调色剂，最后的颜色取决于你把溶液稀释到什么程度，以及你把照片浸泡多长时间。许多摄影师使用稀释程度很高的硒调色剂来延长照片的寿命，只有轻微的或难以觉察的颜色变化——细微的阴影变暗和反差增加。

开始稀释时，将2液两的浓缩硒调色剂与32液两(或1升)的新鲜定影消除剂的工作药液混合。确保使用新鲜的定影消除剂，否则来自前面定影的污染可能与调色剂发生反应，从而引发染色。积累经验并经过试验后，你将会找到其他稀释度也能满足你的需要。较浓溶液产生的颜色应该比较稀溶液的更鲜艳。

使用硒调色剂有许多种方式。下面是一种建议的方法：

1. 准备三个托盘，分别装新鲜的定影消除剂、用新鲜定影消除剂稀释的硒调色剂和水。
2. 把来自同一底片的未调色复制照片放入装水的托盘中，作为比较之用。这个步骤是可选的，但在判断调色剂的微妙颜色效果时，比如硒调色剂，它或许非常有用。

3. 把将要调色的照片预浸到装定影消除剂的第一个托盘中 2～3 分钟，以助于防止照片变色。照片变色是使用硒调色剂和许多其他类型调色剂一个常见的问题。
4. 把照片从定影消除剂中取出，并把它面朝下放入调色剂-定影消除剂混合溶液中。短暂地摇动几下托盘，并把照片翻过来以便你可以看到颜色变化。将结果与浸在水托盘中的复制照片进行比较。你可以改变调色时间，从短至 2 分钟到长达 30 分钟或更长，取决于你期望的颜色变化的程度。
5. 把照片从调色剂 - 定影消除剂托盘中取出。
6. 像未调色照片那样漂洗并干燥它。

如果要一次调色几张照片，可一次在每种溶液中各放入一张照片，然后经常地把它们从堆叠照片的底部慢慢地翻到顶部。如果在所有照片都浸湿之后，首次即将两张照片相互背靠背放置，那么就会使翻动更容易些。

点色

为了让有斑点的照片降到最少，你应该尽最大努力让底片远离砂粒、灰尘或其他污物。

底片保护袋：参见第 133 页。

干燥和清洁底片：参见第 148、176 页。

你需要什么
- 点色画笔
- 点色染料
- 棉布手套
- 吸水材料
- 白色匹配纸
- 白色碟子或盘子

弄脏的底片往往会带来一些最烦人和费时的暗室问题。在冲洗后的胶片上有少许砂粒、尘土、划痕或指纹并不鲜见，特别是你在公共暗室中工作时。有时你不会注意到这些缺陷，但更多时候你会关注它们；在曝光过程中，它们会阻挡光线到达相纸，因此它们通常在最后的照片上显示出浅色或白色(偶尔为暗色)斑点或痕迹。

预防出现不干净底片最好的措施是一开始就防止它们弄脏。在防尘的环境中干燥湿底片，并立即把它们安全地存放到底片保护袋中。定期用真空吸尘器吸尘，并用湿布擦拭台面和其他表面，以保持暗室干净。在印制每张底片之前，用压缩空气或软刷子吹掉或刷掉表面的灰尘和污物。如果这些都没效果，则应使用胶片清洁液和软布来清洁。

尽管采取了所有这些预防措施，但还是很少有底片完全一尘不染。点色是一种掩盖照片斑点(或其他缺陷)的技术，通常使用尖头画笔涂抹染料溶液，使斑点与其周围区域融合。

点色或许是项单调乏味，并让人沮丧的工作。你将需要平稳的手法和足够的耐心。不过，布满细小斑点和划痕的照片显得太糟糕，因而认为花些时间用于点色还是值得的。你将需要这些材料：

点色

底片上的任何污物、灰尘或其他残留物都会在照片上显示为白色痕迹或线条(左图)。你可以使用画笔和染料来修描这些痕迹，使它们不易察觉出来(中图)，这种技术称为点色。在涂抹之前，应尽量使点色染料的色调与浅色痕迹周围区域协调相配；如果涂抹的染料太多，你可能会在照片上形成明显的暗色痕迹(右图)。

点色画笔。使用高质量的尖头画笔。画笔的大小用数字表示：数字越小，笔尖越细。所以，1号画笔可以去除的斑点比3号画笔的更小，因为它有更细的笔尖。超细画笔，比如000、0000或00000号是照片点色的理想工具。照相机商店一般都会出售点色画笔，但在美术用品商店可以发现尖头画笔的更多选择。

点色染料。可用的点色染料(和颜料)有液体和固体两种形式。此外，还有成套的点色笔，其包装内会提供一系列灰色颜料。使用时，你要用水调配液体和固体颜料。稀释后，两种类型的颜料都能产生灰色影调，可用来匹配那些需要点色的区域。

棉布手套。点色时对照片的操作要小心谨慎，因为指纹或皮肤油脂都可能弄脏照片。在照相器材商店可以买到此种用途的普通白色软棉布手套。

吸水材料。在点色时最好使用差不多干了的画笔，即蘸了溶液但又不太湿的画笔。使用几乎任何类型的吸水材料，比如纸巾、海绵和吸墨纸，吸掉画笔上的多余染料，使其与斑点周围区域的色调相符。

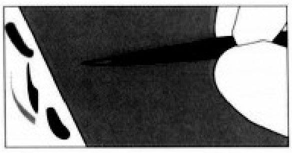
白色匹配纸。在将点色染料涂抹到照片之前，你需要一种让染料浓度与需要点

色区域相匹配的方法。使用相同或丢弃的照片(首选与点色照片同类相纸制作的照片)的一条白边可帮助完成匹配工作。

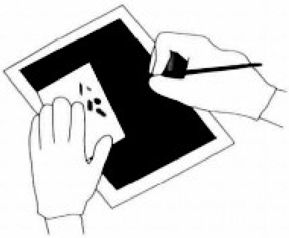
白色碟子或盘子。用白色的小碟或小盘子盛少量的点色染料和水，并为稀释染料提供明亮的背景。

点色的手法多种多样，但都需要稀释、涂抹和再涂抹点色溶液的过程，以匹配照片中的不同色调。下面是一种推荐的方法：

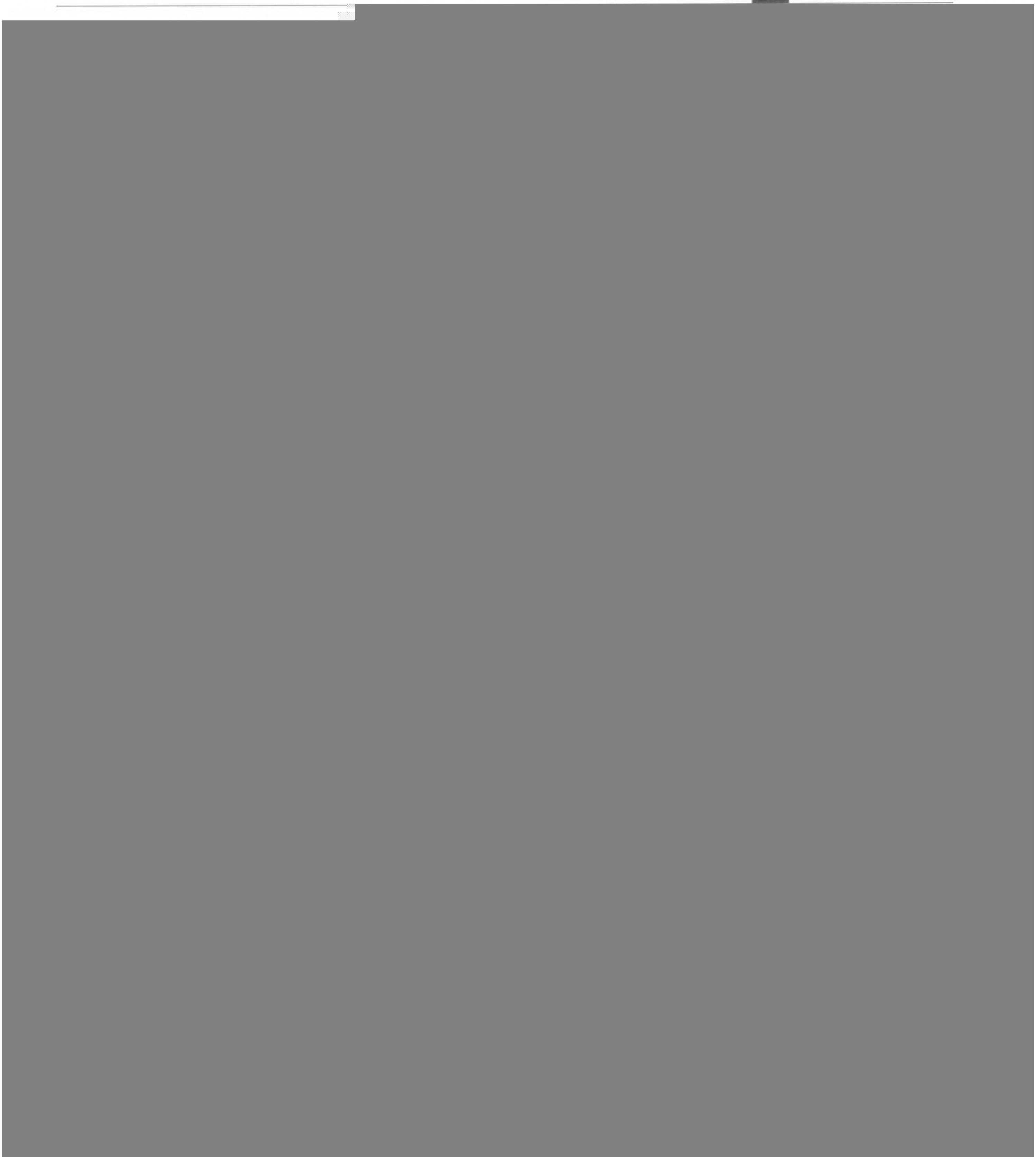
1. 把白色匹配纸放在照片的上面。把它放在需要点色的灰尘、污物或刮擦痕迹的区域附近。
2. 用画笔的笔尖蘸上点色染料。用水或湿润剂将固体点色染料变成液体。
3. 在吸水材料上轻轻地吸干湿画笔的笔尖。有些干的画笔比湿画笔的工作效果更好。
4. 用画笔的笔尖轻轻接触试验相纸。不要留下浓重的笔触——只是点一小点。
5. 比较试验相纸上的痕迹与需要点色区域周围的色调。如果痕迹比该区域颜色深，则要用水或湿润剂进一步稀释溶液。用画笔在最新稀释的溶液中蘸一下，并吸干它，然后在匹配相纸上点出另一个试验痕迹。你不一定非得稀释溶液；往往只要吸一吸画笔即可。
6. 反复试验，使画笔上的染料保持浅颜色，直到你留下的痕迹比需要点色区域周围的色调看起来稍浅一点。最好开始染料要浅一点，经过反复涂抹逐渐增加点色区域的颜色浓度；你总是可以将过浅的斑点颜色变深的，而太深的斑点往往难以修补。
7. 当你对试验结果感到满意时，立即将染料填补到照片的斑点上。画笔要保持上下竖直；画笔的笔尖轻轻地接触相纸，在该区域重复涂出微小的点，直到斑点被填满为止。决不要尝试用涂抹方式来填充整个区域。
8. 检查照片上需要类似灰色调的区域，并马上对其填补。重复这一过程，直到修描了所有需要点色的区域。大的斑点要耗费较多的精力，因为你必须慢慢地填满它们——一点一点进行点色。当画笔变干后，必须再加些染料，再次稀释溶液或吸干画笔，直到色调与需要点色的区域相符。


步骤 4

保持染料为较浅颜色，并根据重复涂抹的需要来增加颜色的浓度。


步骤 7

到目前为止，最常见的点色问题是对付那些要么太暗要么太大的痕迹。这就是为什么你应该确保已试验的染料要比实际需要的更浅一点的原因。如果结果太浅，



它们总能变深。不要试图通过几下宽大的笔触来加快这一过程。草率点色的照片往往看起来比未点色的照片还要糟糕。

既然大多数染料都是可溶于水的，所以把照片浸泡在盛水的托盘中几分钟，你就可以修复草率的点色，然后干燥照片再试一次。

一般地，RC 相纸制作的照片比纤维片基相纸制作的照片更以难进行点色。你还会发现毛面相纸比光面相纸更容易进行点色。

有些流行的点色溶液成套包装，包括适用于暖色调和冷色调相纸，以及适用于手工着色或调色照片的不同染料。为了与你的照片最相配，你可以直接配制这些染料，但往往你不一定这么做。使用中黑点色染料仔细地进行点色，你便能够成功地完成大多数黑白照片的点色，甚至一些手工着色，或褐色和棕色调色的照片。

装裱和镶边框

为了陈列和保护，你可以把照片装裱在一块硬纸板上，或将它们镶在两块纸板之间。衬托纸板有助于使照片保持平整，并且为照片提供一个纯净、中性的观赏环境。它们还有助于保护照片免遭刻划、折皱和其他的物理损伤。

你需要什么

- 干裱热压器
- 衬托纸板
- 干裱薄膜
- 定位熨斗
- 保护盖层
- 纸板裁刀
- 棉布手套
- 塑型橡皮、砂纸、抛光工具

压平照片：
参见第 239 页。

干裱

一种陈列照片的常见方式就是干裱，即用胶水把它们直接粘贴到衬托纸板上。你可以选择冷裱或热裱。冷裱一般使用喷雾黏合剂或双面胶带；热裱则使用黏性薄膜，它在受热时会变成一种黏合剂。对于热裱来说，你需要一定数量的设备，一般在公共暗室或相框商店都可得到。下面是你将需要的器材：

干裱热压器。干裱热压器用来把照片装裱到衬托纸板上(有时还用于压平纤维片基的照片)。它包括两部分：一个平的光滑金属盖，用于加热，很像衣服熨斗；它安装在支托照片、衬托纸板和干裱薄膜的底部基座上。

衬托纸板。衬托纸板是一种厚纸板，用于展示和背衬照片。它有许多尺寸和类型可用。

干裱薄膜。干裱薄膜是一种薄纸类的薄片，当它受热时会变成黏合剂。它有各种各样的尺寸可用，来自几家不同的制造商。保证至少有一种尺寸与你的最大照片一样大；你总能把大块的薄片剪小，并干裱较小的照片。

衬托纸板

在大多数照相器材商店你都可以买到用来装裱和背衬照片的衬托纸板。然而，美术用品商店和邮购供应商店一般都可提供了更好或更广的产品选择。衬托纸板具有如下这些不同的特性。

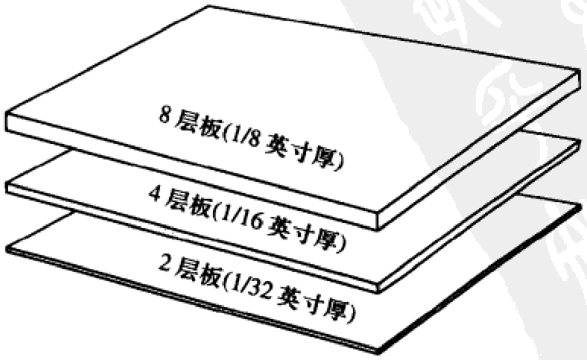
颜色。衬托纸板有黑色、灰色和其他颜色可用，但大多数摄影师首选白色。此外，还有许多不同深浅的白色可用，从冷色和略带蓝色的到暖色和米色的。尽管没有固定的标准，但总的说来，衬托纸板的颜色还是应该相当中性，并起补充作用，而不应该对照片呈喧宾夺主之势。

重量。衬托纸板是根据其厚度来确定级别的，具体表示为"层"。例如，2层板为轻量级的，韧性好并且较实惠；4层板为中间量级到重量级的，更结实也更昂贵。为了更好的强度和保护，少数摄影师还使用超重量级的8层板。

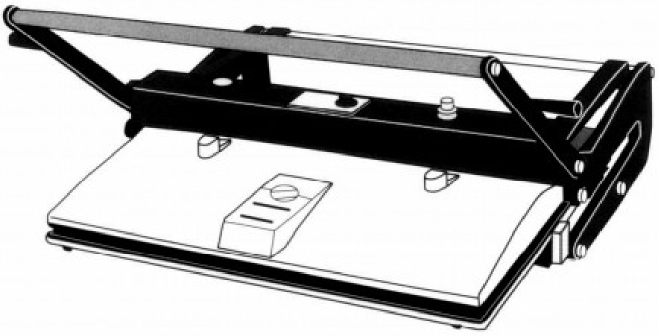
表面。衬托纸板有各种表面形式，从光滑到粗糙，以及各种不同纹理。通常你想要的表面处于两者之间——平整而不光滑，但也不太粗糙或有纹理，为你的照片提供一个中性和愉悦的衬托环境。

质量。高质量的衬托纸板外观上乘而且耐用，而较廉价的纸板可能会随着时间变色和变质——甚至导致装裱或镶框的照片随着时间而污染受损。对长期陈列和贮存来说，最好考虑碎布纸板(由100%棉纤维制造)或无酸纸板。

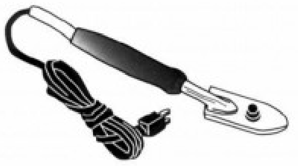
尺寸。衬托纸板出厂时有各种尺寸，可能不得不对其进行切割(商家或你自己来做)才能使用。选择的衬板尺寸应与你要装裱的照片尺寸相互协调。未切割的32英寸×40英寸(左右)板是最经济的；预先切割为标准尺寸的衬板会更贵一些，比如8英寸×10英寸或11英寸×14英寸。



干裱为使用一块加热后会变成黏合剂的薄膜类薄片直接把照片粘贴到一块衬托纸板上。



干裱热压器



定位熨斗

定位熨斗。定位熨斗实际上就是一个带手柄的小熨斗。熨斗的边缘呈弯曲状，并涂覆了一层不粘表面。因此该熨斗可以在准备进行干裱时，用来把干裱薄膜固定到照片的背面和衬托纸板的正面。

保护盖层。你必须保护照片和衬板，避免与干裱热压器的加热盖表面直接接触。使用一块光滑的衬板(1层或2层)或其他干净、光滑的纸。要确保覆层上没有纹理、污物或砂粒，一旦按压它时不会在照片上留下印记。

纸板裁刀。你需要一种裁切照片边缘和切割纸板成合适尺寸的工具。有商用的纸板裁刀可用，但要确保刀刃锋利，并且适合于校直，否则会得到弯曲的(不正的)切割结果。纸板裁刀与相纸裁刀样子类似，只是纸板裁刀的式样要比相纸裁刀的笨重一些。你也可以使用结实的尺子和切割工具，比如通用刀具或X-acto刀，裁切照片的边缘；或者更重的尺子(首选用金属制造的)和更强劲的通用刀具来切割衬托纸板。

棉布手套。对于小心地处理底片和照片来说，软棉布手套通常都很有用。干裱时戴上它们有助于保持照片和衬托纸板干净。多数照相器材商店和邮购供应商都出售这种棉布手套。

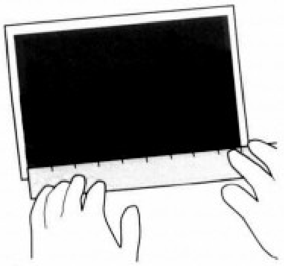
软橡皮、砂纸、抛光工具。如果衬托纸板弄脏了，可以使用软橡皮把它擦干净；不要使用铅笔头上的粉红橡皮，因为它会在衬托纸板上留下痕迹。使用很细的砂纸或抛光工具，比如抛光槌或金刚砂板，可以磨光衬托纸板切割后的粗糙边缘。

压平纤维片基照片

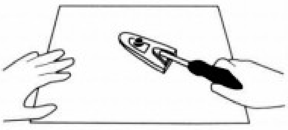
纤维片基照片很少能干燥得十分平整。它们干燥后一般均起伏不平或为卷曲状，有时还会非常严重。平整它们最简单的方法就是在干裱热压器中加热它们，然后让它们压在一个平的重物下冷却。在把照片放在重物下之前，你必须用一张平滑的保护纸覆盖住它。

将热压器预热到180～225°F。然后在热压器中面朝下一次放置一张照片，并用一张干净纸保护照片的正面，一张保护照片的背面。让照片在热压器中保持1～2分钟。然后把它拿出来立即放到一个平的重物下，比如一本大书或一块厚玻璃，因此当照片冷却后会保持平整。在几分钟后，照片变凉了，即可拿开重物，但是如果把重物放在照片上几个小时，你可能会得到更好的结果。当照片凉透变平后，把数张照片摞起来放在重物下也是可行的。

以下是干裱照片的基本指导：



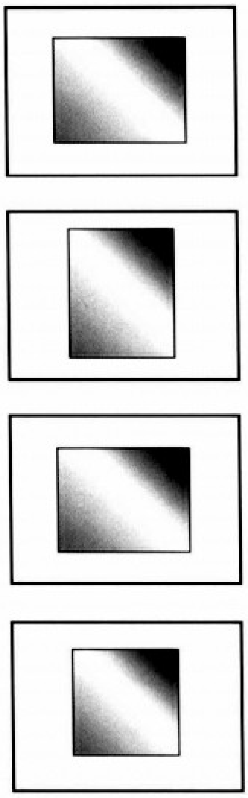
步骤 1



步骤 7

1. 首先测量影像的尺寸来确定衬托纸板的尺寸。例如，如果影像的尺寸为6英寸×9英寸，那么你可能需要12英寸×15英寸的衬板，在四周留下3英寸的边缘。购买一块预先切割为该尺寸的衬板，或者你自己切割衬板。使用2层或4层板。
2. 接通热压器电源并设置温控器，预热干裱热压器。对RC照片，设置热压器为180～200°F；对于纤维片基照片，设置热压器为200～225°F。注意，有些品牌的干裱薄膜要求不同的温度设置，因而应遵循包装上的说明。
3. 把定位熨斗插入电源插座，并设置温控器为中间温度，预热定位熨斗。
4. 把台面或桌子彻底清理、清洁并干燥，为干裱做好准备。然后，在台面或桌子上放置一张没有纹理的遮盖表面，比如一大张平滑的衬托纸板或牛皮纸。
5. 把将要干裱的照片面朝下放在遮盖表面上。
6. 在照片的背面放置一张干裱薄膜。薄膜的尺寸应该与照片相同或更大。检查并确保定位熨斗已被加热。
7. 用定位熨斗的尖头轻轻接触薄膜的中央并拖动熨斗2～3英寸，把干裱薄膜粘到照片的背面。热量会把薄膜变成粘合剂，因而它会粘贴到照片的背面。
8. 把照片(和粘着的薄膜)翻过来，把照片影像外的白边裁切掉，使照片外观更整洁；照片与不同颜色衬板的衔接处没有白边，一般会显得好看一些。稍微向内裁掉一

边缘



确定照片在衬托纸板上的摆放位置可以有许多方式，取决于照片的取向、规格和尺寸。照片的顶边和两侧的边缘一般至少为3英寸，底边还要稍微再宽一些。

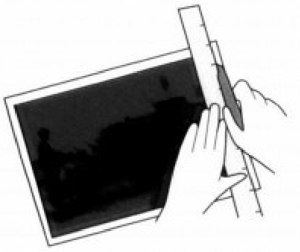
对照片进行装裱或镶框时，你可以把纸板裁切成你想要的精确尺寸，或者你可以购买已经预先裁切为标准尺寸的纸板。自己动手裁切纸板允许你在选择纸板的尺寸上具有最大的灵活性，但需要你多做些工作。第一件事情就是确定衬托纸板的尺寸。测量你的影像，在所有长度上至少增加3英寸。许多摄影师会把底边留得稍宽一些，从视觉上来加重它以更好地平衡陈列效果。因此，如果影像的尺寸是6英寸×9英寸，在顶边和两侧增加3英寸，在底边增加3½英寸，整个衬托纸板的尺寸为12英寸×15½英寸。

尽管这个尺寸效果不错，但使用预裁切的纸板会更方便，而且允许你使用现成的镜框，不需要定做镜框。一些标准尺寸包括：

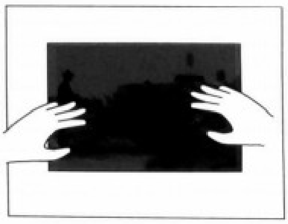
8英寸×10英寸
11英寸×14英寸
14英寸×17英寸
16英寸×20英寸
20英寸×24英寸

使用重切的纸板时，确定纸板尺寸的策略与你自己裁切纸板的稍微有些不同，因为你必须让影像摆放到一个固定的尺寸里。为了估计具有合适边缘又最接近标准的尺寸，在影像的四边都增加约3英寸，或者每边尺度上增加大约6英寸。例如，如果你给6英寸×9英寸的影像选择了11英寸×14英寸的纸板，则所有边的边缘都是2½英寸；选择14英寸×17英寸的纸板将给所有边留出4英寸的边缘。由你来选择哪种标准尺寸最适合你的影像和你的预算。使用定制的纸板时，最好在视觉上稍微强调一下底边的宽度。

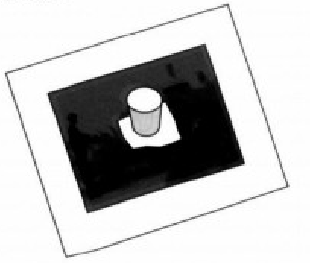
注意，你可以采用不同的方式来确定照片在纸板上摆放位置。通常，竖向照片摆放在竖向纸板上，横向照片摆放在横向纸板上；但你也可以把横向照片摆放在更大的竖向纸板上。方形照片可以摆放在方形纸板上，使四周边缘大致相等，但它们也可以摆放在竖向的纸板上。



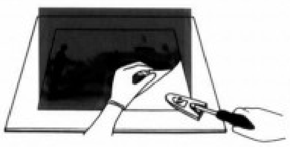
步骤 8



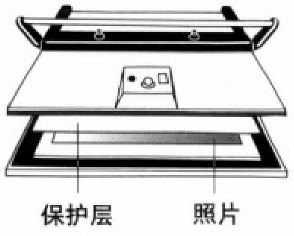
步骤 9



步骤 10



步骤 11



步骤 14

点影像，以确保不会留下白边的痕迹。在使用裁刀或尺子和切割工具进行裁切时要特别小心。如果使用裁刀，将照片的边缘平靠着导轨再进行裁切；如果使用尺子和切割工具，要在诸如卡纸板这样的保护面上切割，以保护台面或桌面。向下紧紧地按住尺子，沿着尺子的边缘竖直向下切割，确保切割平直且准确。现在照片和干裱薄膜尺寸相同了。

9. 把粘带着薄膜的照片摆放到一块衬托纸板上，准备装裱。测量边缘。通常你会希望照片稍高于衬托纸板的中心位置，底边的边缘稍大于顶边，且两侧的边缘相等。

10. 一旦照片准确地定位在衬托纸板上，即压上一重物。你几乎可以使用任何物品，只要能将照片保持在合适位置即可，比如小(干的)酒杯或钱包。首先用一张干净的纸盖住照片的表面，使重物不会损伤或弄脏影像。

11. 掀起照片的一角，让干裱薄膜留在衬板上。轻轻地把定位熨斗的尖头直接伸到干裱薄膜的下面，把薄膜的这个角粘贴到衬托纸板上。

12. 把照片的角小心地放下，重新测量边缘。此时，照片已经粘到薄膜的中心，而薄膜的一个角又粘到衬板上。与衬板的粘接可能不牢固，因此你必须重新测量，保证照片的位置没有挪动。如果移位了，应轻轻地把该角上的薄膜与衬托纸板分离；不要让薄膜的其他部分撕开，否则会损坏衬托纸板；重复步骤9～12。

13. 按照步骤11把干裱薄膜的对角粘到衬托纸板上。再次测量衬托纸板上照片的边缘，保证照片的位置没有挪动。

14. 把照片、薄膜和衬托纸板插到干裱热压器中。在照片的上面应该盖上保护盖层，以免热压器的加热盖接触照片的表面。

15. 合上热压器，把照片全部粘贴到衬托纸板上。这会耗时大约1～2分钟，取决于几个因素，包括所用相纸的类型、热压器的温度和保护盖层的厚度。

16. 打开热压器并取出裱好的照片。要多加小心，此时衬托纸板还是热的。立即把它放到一个平坦的重物下，比如一本大书或一块厚玻璃，使它冷却后仍保持平整。在照片上盖上一张干净纸或一块衬托纸板，保护照片的表面免遭重物的损坏(若用一块干净的玻璃当作重物，这样做可能没必要)。

17. 将裱好的照片压在重物下15～20分钟(或更长)后，把它拿出来。用两只手轻轻地前后弯曲衬托纸板，以确保照片没有脱胶。如果脱胶了，则重复步骤13～15，这次让衬托纸板停留在热压器中的时间长几分钟。

如果你难以获得很好的黏性，则可以把照片和衬托纸板分别放在热压器中预热1～2分钟，并用一张干净平滑的覆盖层来防护热压器的加热盖。这样能够去除照片和衬托纸板上残留的湿气，并得到更好的粘合力。然后，接着执行上面的步骤5～16。

大多数干裱照片都留有边缘，但有些为平齐装裱，即不带边缘装裱在背衬纸板上。这种装裱过程与带边缘的干裱过程相同，只是你在衬托纸板上摆放照片时不必那么仔细，因为边缘将会被裁切掉。像上述的步骤6和7中那样，只是把干裱薄膜粘到照片上，并把照片和薄膜放到衬托纸板的任意位置上。按照步骤11和13，固定好两个对角(不必顾及测量和重新测量)。把照片和衬托纸板放到热压器中使它们粘贴在一起，然后把它们取出来(步骤14～17)。当衬托纸板冷却后，用尺子和刀具或纸板裁刀裁掉照片的边缘。按照步骤8，确保衬托纸板裁切后影像的各个角都是直角。

镶边框

另一种展示照片的方式是为它们镶边框，即把它们装裱到两块衬板之间。上面的纸板(边框，也称为窗衬)有一个显示照片的开口。下面的纸板起固定衬托作用。照片在所有四个角通常使用装裱相角松散地粘到衬托纸板上。

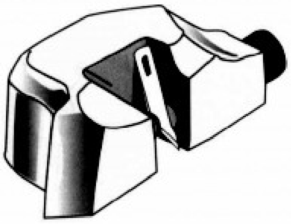
镶边框更利于照片的展示，并且还提供了更好的保护。因为它被认为是照片展示和长久保存的最好技术，所以广泛地应用于博物馆和画廊。这是由于照片的表面位于边框的下面，能稍微保护它免遭物理损坏。而且，如果边框变脏了，你可以方便地更换它而不破坏照片。此外，由于照片不是永久地粘到衬托纸板或干裱薄膜上，从而减少了被玷污的纸板或薄膜污染的机会。

镶边框是许多摄影师的首选，因为它改善了影像的外观，并对照片提供了保护。

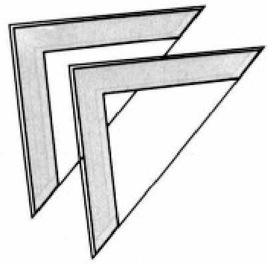
由于镶边框需要两块衬托纸板，因而比干裱要贵一些。但是，它并不需要干裱薄膜或使用昂贵的干裱热压器。你将需要下面这些物品：

衬托纸板。用于镶边框的衬托纸板与用于干裱的衬托纸板相同。你可以使用大多数任何重量的衬托纸板，但边框一般使用4层板，而支撑板一般使用4层板或2层板。

你需要什么
衬托纸板
纸板裁刀
棉布手套
软橡皮、砂纸、抛光工具
衬板切割器
铅笔
衬板划线器
尺子或丁字尺
装裱相角
亚麻胶带



衬板切割器



装裱相角

有关邮购供应商的更多信息参见 bw-photography.net。

纸板裁刀。同第 238 页描述。

棉布手套。同第 238 页描述。

软橡皮、砂纸、抛光工具。同第 238 页描述。

衬板切割器。衬板切割器可以在衬板表面切出斜面(成角度)的切口。其型号包括手持式的简单装置——你可以拿着它靠紧尺子进行切割，以及可以把握衬板并导引刀片的复合装置(而且更昂贵)。

铅笔。在测量待切割的窗口时，你需要用细尖铅笔在边框纸板的背面画出标记。

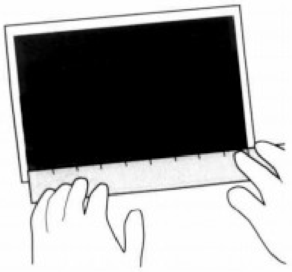
衬板划线器。衬板划线器为可选工具，但它的确是一种有用的测量和画线工具。它一端装有铅笔，另一端依附在衬板的边缘。一旦确定好了纸板的长度，你就可以把划线器依附到纸板的边缘。当你沿着板滑动划线器时，铅笔就会画出窗口开孔的一边。

尺子或丁字尺。你需要一把尺子来标出窗口的尺寸；带有软木背板的薄金属尺特别适合这种用途。测量窗口时，丁字尺能帮助你在边框的背面画出连贯且直角的标记。

装裱相角。镶边框时，把照片粘到衬托纸板的最好方式就是使用装裱相角。有些人自己制作相角，但其实很容易就能够买到预先做好的相角。塑料相角很容易使用：它们是自黏性的，因而你可以简单地把它们按压到衬托纸板上，并滑入照片的各个角。在许多照相器材、美术用品和文具商店，以及从邮购供应商处均可以购买到塑料相角。

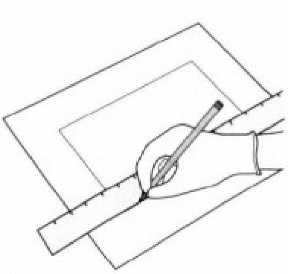
亚麻胶带。安全、无污染和无酸的亚麻胶带最适用于把衬托纸板铰接到边框上。有些类型的胶带是自黏性的，而其他的则必须先用水弄湿使粘合剂活化。从美术用品商店和邮购供应商处均可以购买到亚麻胶带。

为照片镶边框可以遵循以下这些基本指导：



步骤 1

1. 首先测量照片的影像尺寸，确定衬板的尺寸，然后从衬板的尺寸中减去影像的尺寸。例如，如果影像为竖直的6英寸×9英寸，你可能需要12英寸×16英寸的衬板，在四周留出合适的3英寸边缘。
2. 取两块裁切为该尺寸的衬板——或者自己裁切衬板。你几乎可以使用任何重量的纸板，通常你需要至少4层的板来制作漂亮的斜面切口；因此对于边框尽量使用4层板，而衬托板使用2层或4层板。
3. 彻底清洁台面或桌面，为镶边框做好准备。然后在台面或桌子上放置覆盖层，比如一大张衬板或牛皮纸。
4. 把边框面朝下放在覆盖层上。



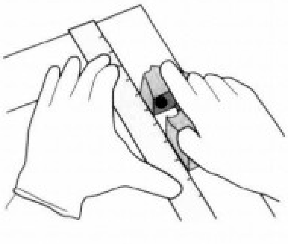
步骤 5

5. 准备裁切的纸板，在纸板的背面用铅笔画出期望的窗口大小和位置；决不能在纸板的前面划线。有些类型的纸板，你可以把任意一面作为前面或背面，而其他类型的则是单面的。

   确保划线平直，四角方正。做到这点有各种不同的方法。一种方法是进行简单的计算。如果纸板为12英寸×16英寸，照片是6英寸×9英寸，则在顶边和两侧留3英寸的边缘，在底边留4英寸的边缘。使用尺子(或丁字尺)和铅笔，测量并规划出这些尺寸；重新测量所有的边以保证准确性。

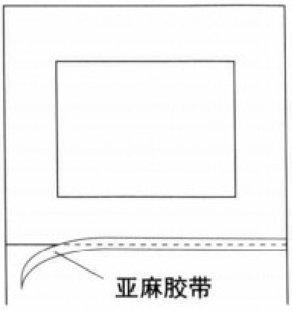
   另外一种方法是，你可以使用衬板划线器画出需要的长度。根据纸板的测量值设置划线器，比如3英寸或$3\frac{1}{4}$英寸，并用铅笔相应地画出窗口。

   不管使用哪种方法标出窗口，为了保险起见，你可能想让画出的窗口比影像的尺寸大或小约1/8英寸。如果想让影像漂浮在窗口里(在影像边缘和窗口边缘之间留出窄窄的白边)，则增大开口1/8英寸，达到$6\frac{1}{8}$英寸×$9\frac{1}{8}$英寸。如果不想让照片的白边显示出来，则将开口减小至$5\frac{7}{8}$英寸×$8\frac{7}{8}$英寸，以便让它稍微盖住影像的一点边缘。



步骤 6

6. 切割出窗口的一条边。再次提醒，要在像纸板这样的保护面上切割，以保护台面或桌面。沿着窗口画好的一边放好尺子，向下紧紧地按住别让它滑动。使用衬板切割器进行切割，它可以割出斜面切口。斜面为衬板和影像之间提供了平滑的过渡。

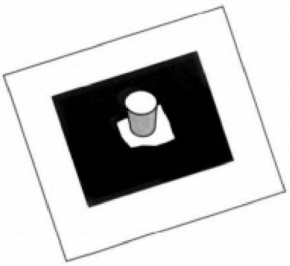


步骤 10

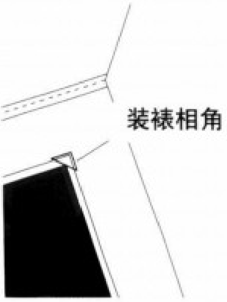
使用衬板切割器之前，设置刀片的深度和角度。然后，让切割器的边缘沿着尺子的边缘放置。开始时切割器靠近你自己，并推动它向远离你的方向进行切割。从窗口拐角的里面开始切割，以保证切口不会超过该角。

切割动作要缓慢而稳定，并使用一只有力的手。切割边框时要有耐心。在最终切割之前要在废弃纸板上多加练习。你需要保证刀片设置得足够深以割透衬板，但也不能太深，否则在切割时它可能会随机地前后摆动，从而产生不规则的窗口。除此之外，要保持尺子和刀片不致滑动，切割不能超过画好的角。

7. 重复步骤 6 中的指导，切割窗口的其他三条边。
8. 小心地捅出衬板的切出部分，不要撕裂它。衬板就有了一个照片影像大小的窗孔。
9. 打磨粗糙的切口和内角(两次切割相遇处)的细小裂缝。用很细的砂纸或抛光工具，比如抛光棍或金刚砂板轻轻地打磨。然后擦掉窗衬背面的所有铅笔标记，以免这些标记触及到照片的表面。

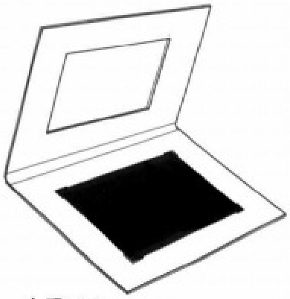

步骤 12

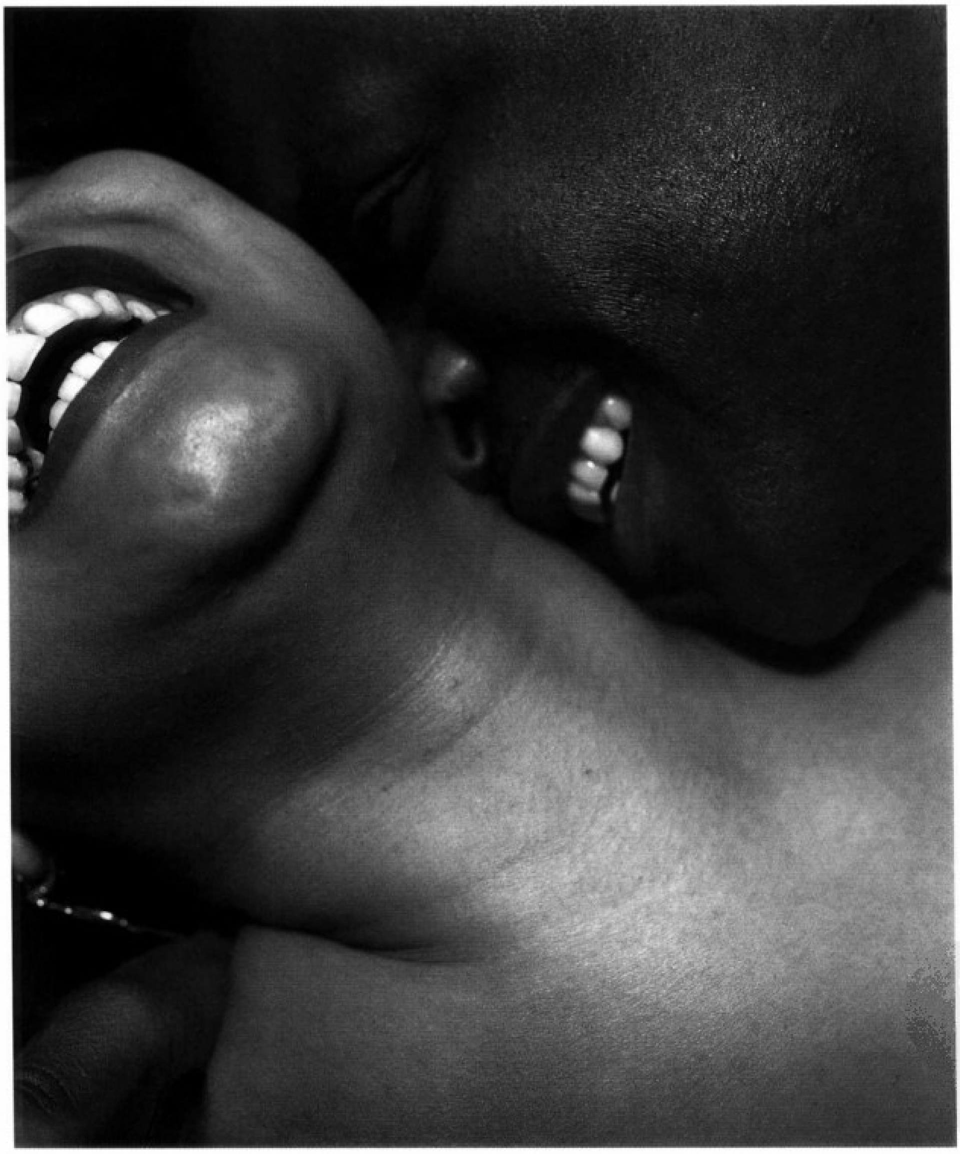
10. 使用亚麻胶带把边框铰接到支撑纸板。沿两块纸板的顶边把它们绞接在一起。铰接在边框的内侧进行，因此在对接两块板时要保证边框的前面朝下。使用一条亚麻胶带来连接两块纸板。
11. 把照片浮摆在支撑纸板上并合上边框，将照片置于边框窗口中。调整照片的位置，使其安放到窗口里。
12. 在照片上面放置一个重物，比如矮的干酒杯，使其不会移动位置。确保照片先前已被覆盖保护好，可以使用一张干净纸，因而重物不会损坏照片的表面。



步骤 13

13. 抬起边框，并用四个装裱相角把照片固定在支撑纸板上。把照片固定到支撑纸板上也有其他的方法，但装裱相角的效果最好；因为它们能将照片保持在合适的位置，而又不会导致永久性的粘合。任何时候如果你想取出照片，你都可以这么做而不致损坏照片。
14. 合上边框。你可以让边框与支撑纸板只粘住一边，没有必要在另一边也用胶带把纸板粘合起来。


步骤 14



尼古拉斯·尼克松(Nicholas Nixon)，E.A.，J.A.，多尔切斯特，2002年

多年以来，尼克松的工作涉及到各式各样的主题，包括学校、艾滋病和家庭。这张体现其精湛技艺的黑白照片实际上是用8英寸×10英寸底片制作的接触照片。这里，他与他的被摄对象靠得很近，这种场景带给我们一个温柔的瞬间，甚至强烈的亲昵。© Nicholas Nixon; courtesy of the artist.

美国畅销摄影指导手册——销量超过 50 万册

这本不可多得的、完全图解形式的简明摄影指南，由经验丰富的教授和摄影家所撰写。作者为摄影这项最普及的艺术活动提供了一本完全的入门指导教材。书中囊括了从基本摄影原理到摄影器材、拍摄技巧、感光材料和冲洗工艺的全部内容，并与国际知名摄影家的作品进行同步对比讲解。这次再版的《全新黑白摄影教程》还包括了自动操作、数码摄影、新型及改进型的胶片和放大纸、手工着色等内容，保留了对初学者和有经验的摄影者同等重要的内容，并增加了全新的一章——摄影用光，使全书知识体系更加完整。

“基础摄影图书为数众多，但真正精彩出众者寥寥。霍伦斯坦的著作恰恰卓尔不群。”

——美国《大众摄影》杂志

“可以认为这本书在诸多领域内都是同类出版物中的佼佼者……放到每位摄影者的藏书中都是有价值的，可以反复查阅。”

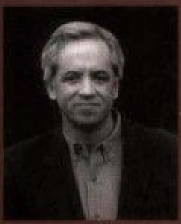
——美国《摄影暗室》杂志

“亨利·霍伦斯坦以一线摄影家和教师的视角撰写的这本教科书，是各种水平大学生的理想资料库。我极力推荐它。”

——洛里·诺瓦克，纽约大学艺术学院摄影与影像教授

“亨利·霍伦斯坦的教科书，结构合理，内容实用，文笔流畅。我已采用多年，我极力推荐它。”

——基思·卡特，得克萨斯博蒙特拉马尔大学艺术教授



作者亨利·霍伦斯坦（Henry Horenstein）是美国罗得岛设计学院摄影专业的教授，也是一位作家，他的著作中包括多部经典的摄影教材和著名的专题论著，他的摄影作品也被多家世界著名的博物馆所展览、发表或收藏，其中包括休斯顿美术馆、亚特兰大高等美术馆、波士顿美术馆、美国国家历史博物馆和美国国立博物馆。关于作者的更多信息请浏览 www.horenstein.com。

ISBN 978-7-80236-116-4

9 787802 361164 >

定价：78.00 元